

Modulhandbuch

Course Catalogue

Medizintechnik (MZ)

Medical Engineering



Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheit
Department of Industrial Engineering and Healthcare

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Medizintechnik – Bachelor
Medical Engineering - Bachelor

Gültig für Studienbeginn ab
01.10.2019
Stand: Wintersemester 2026/2027

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

Vorbemerkungen	4
Studienplan	6
Studienplan – Vollzeit – Beginn im Wintersemester	6
Studienplan – Vollzeit – Beginn im Sommersemester	7
Studienplan – Teilzeit – Beginn im Wintersemester	8
Übersicht Module der Vertiefungsrichtungen	9
Modulbeschreibungen	10
Pflichtmodule	10
Mathematik 1	10
Physik, Optik und Laser in der Medizin	12
Mathematik 2	14
Biophysik in der Medizintechnik	16
Angewandte Statistik	18
Technische Mechanik 1	20
Konstruktion / CAD	22
Technische Mechanik 2 und Biomechanik	24
Entwicklung und Konstruktion	26
Handhabungs- und Verpackungstechnik	28
Informatik 1	30
Informatik 2	32
Elektrotechnik	34
Digitale Elektronik	36
Anatomie und Physiologie 1	38
Anatomie und Physiologie 2	40
Werkstoffe für die Medizintechnik	42
Medizinische Gerätetechnik	44
Unternehmensmanagement	46
Fertigungsverfahren für die Medizintechnik	48
Qualitätsmanagement und medizinische Zulassungsverfahren	50
Medizinische Bildgebung	52
In-vitro Diagnostik und Pharma	54
Praktika und wissenschaftliches Arbeiten	56

Vertiefungsmodule	58
Einführung Mustererkennung	58
Usability Engineering	60
Medizinische Informationssysteme	62
System- und Signaltheorie in der Medizintechnik	64
Radiologie und Nuklearmedizin	66
Therapeutische Systeme	68
Regulatory Affairs und Qualitätsmanagement	70
Projektarbeit Regulatory Affairs / Qualitätsmanagement	72
Medizinische Produktentwicklung	74
Service- und Instandhaltungsmanagement	76
Wahlpflichtmodule	78
Computer Aided Engineering	78
Datenbanksysteme und Business Intelligence	80
Gesundheitsökonomie und Krankenhausmanagement I	82
Medical & Technical English	84
Soft und Technical Skills	86
Praktisches Studiensemester	88
Bachelorarbeit	90

Vorbemerkungen

Preliminary notes

- **Hinweis:**

Bitte beachten Sie insbesondere die Regelungen der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs in der jeweils gültigen Fassung.

- **Aufbau des Studiums:**

Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von 7 Semestern.

- **Anmeldeformalitäten:**

Grundsätzlich gilt für alle Prüfungsleistungen eine Anmeldepflicht über das Studienbüro. Zusätzliche Formalitäten sind in den Modulbeschreibungen aufgeführt.

- **Abkürzungen:**

ECTS = Das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) ist ein Punktesystem zur Anerkennung von Studienleistungen.

SWS = Semesterwochenstunden

- **Workload (Arbeitsaufwand):**

Nach § 8 Abs. 1 S. 3 BayStudAkkV gilt: Einem Leistungspunkt (Credit-Point) wird ein Workload von 25 bis 30 Stunden zu Grunde gelegt.

Für die Berechnung des Workloads sind die folgenden Arbeitszeiten zu unterscheiden, wobei die vorlesungsfreie Zeit mit einzuberechnen ist (vgl. Begründung zu BayStudAkkV):

Präsenzstudium = Stunden in der unmittelbaren Lehre

Selbststudium = Stunden für die Vor- und Nachbereitung des Lernstoffes

Prüfungsvorbereitung = Stunden, die der Vorbereitung auf ein Prüfungsereignis dienen

Prüfungsaufwand = Stunden zur Durchführung der Prüfungsleistung

Praktika = Praktikumsstunden

Gesamtbelastung = Summe der Stunden

Beispiel:

Modul A umfasst seminaristischen Unterricht plus Übungen mit 4 Semesterwochenstunden (SWS) und ein Praktikum mit 4 SWS.

Präsenz:

Zur Berechnung wird an der OTH Amberg-Weiden davon ausgegangen, dass beim Besuch einer Lehrveranstaltung eine SWS (= 45 Min.) mit einer vollen Zeitstunde Arbeitsaufwand (1h = 60 Min.) angesetzt wird. Es werden 15 Termine im Semester zugrunde gelegt (unabhängig von der tatsächlichen Semesterdauer).

Daraus folgt:

*(4 SWS seminaristischer Unterricht plus Übungen + 4 SWS Praktikum) * 15 Termine im Semester * 1h = 120 h Workload*

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung des Unterrichts: 60 h

Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 60 h

Summe 120 h

Prüfungsvorbereitung (ca. 3-4 Wochen): 60 h

Gesamt:

Präsenz (120 h) + Selbststudium (120 h) + Prüfungsvorbereitung (60h) = 300 h

Workload in ECTS-Punkten:

1 Credit = 30 Stunden Arbeitsaufwand $\Rightarrow$ 300 Stunden Arbeitsaufwand = 10 Credits

Für das Modul werden **10 ECTS-Punkte** vergeben.

- Anerkennung von Studienleistungen:**

Bitte achten Sie auf entsprechende Antragsprozesse über das Studienbüro.

- Duales Studium:**

Das Gesamtkonzept für den dualen Studienweg über den gesamten Studienverlauf hinweg wird in folgender Tabelle studiengangspezifisch beschrieben:

	Spezifische Module für das duale Studium	ECTS
Vor Studienbeginn	Vorpraxis oder Ausbildung im Unternehmen zu einem Beruf der IHK oder HWK	
1. Semester		
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase I	
2. Semester	Konstruktion / CAD	5
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase II	
3. Semester	Fertigungsverfahren für die Medizintechnik Entwicklung und Konstruktion	5 5
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase III	
4. Semester	Qualitätsmanagement und medizinische Zulassungsverfahren Handhabungs- und Verpackungstechnik	5 5
vorlesungsfreie Zeit	Praxissemester	
5. Semester	Praxissemester	25
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase IV	
6. Semester	Medizinische Produktentwicklung	5
vorlesungsfreie Zeit		
7. Semester	Bachelorarbeit	10
		65

Beschreibung inhaltliche Verzahnung duales Studium (Bachelor)

Studienplan

Studienplan – Vollzeit – Beginn im Wintersemester

Studienplan für den Bachelorstudiengang Medizintechnik - Vollzeit - Beginn im Wintersemester																		
		1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		7. Semester		Gesamt		
Kurzbez.	Modulgruppen/Modul	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	Kontaktstz. (SWS)	ECTS	%
Studienabschnitt 1																		
N	Naturwissenschaftliche Module	10	10	8	10	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	22	25	11,90%
N1	Mathematik 1	6	5															
N2	Physik, Optik und Laser in der Medizin	4	5															
N3	Mathematik 2			4	5													
N4	Biophysik in der Medizintechnik			4	5													
N5	Angewandte Statistik							4	5									
F	Feinwerktechnische Module	4	5	8	10	4	5	4	5	0	0	0	0	0	0	20	25	11,90%
F1	Technische Mechanik 1	4	5															
F2	Konstruktion / CAD			4	5													
F3	Technische Mechanik 2 und Biomechanik			4	5													
F4	Entwicklung und Konstruktion					4	5											
F5	Herstellung- und Verpackungstechnik							4	5									
E	Elektrotechnische Module	0	0	4	5	8	10	4	5	0	0	0	0	0	0	16	20	9,52%
E1	Informatik 1			4	5													
E2	Informatik 2					4	5											
E3	Elektrotechnik					4	5											
E4	Digitale Elektronik							4	5									
M	Medizintechnik-Module	8	10	4	5	12	15	12	15	0	0	0	0	0	0	36	45	21,43%
M1	Anatomie und Physiologie 1	4	5															
M2	Anatomie und Physiologie 2			4	5													
M3	Werkstoffe für die Medizintechnik	4	5															
M4	Medizinische Gerätelechnik					4	5											
M5	Unternehmensmanagement					4	5											
M6	Fertigungsverfahren für die Medizintechnik					4	5											
M7	Qualitätsmanagement und medizinische Zulassungsverfahren							4	5									
M8	Medizinische Bildgebung							4	5									
M9	In-vitro Diagnostik und Pharma							4	5									
V	Module der gewählten Vertiefungsrichtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15	4	5	16	20	9,52%
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 1											4	5					
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 2											4	5					
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 3											4	5					
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 4												4	5				
WPM	Wahlpflichtmodule	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15	4	5	16	20	9,52%
WPM1	Computer Aided Engineering											4	5					
WPM2	Datenbanksysteme und Business Intelligence											4	5					
WPM3	Gesundheitsökonomie und Krankenhausmanagement I												4	5				
WPM4	Medical & Technical English											4	5					
IT	Integration und STS	2	3	2	2	0	0	0	0	4	5	0	0	8	10	16	20	9,52%
IT1	Praktika und wissenschaftliches Arbeiten	2	3	2	2													
IT2	Soft- und Technical Skills I									4	5							
IT3	Soft- und Technical Skills II													4	5			
IT4	Soft- und Technical Skills III													4	5			
PS	Praxissemester	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	25	11,90%
PP	Praxisphase										25							
BA	Bachelorarbeit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	4,76%
BA	Bachelorarbeit														10			
Summe:		24	28	26	32	24	30	24	30	4	30	24	30	16	30	142	210	100,00%

Studienplan – Vollzeit – Beginn im Sommersemester

Studienplan für den Bachelorstudiengang Medizintechnik - Vollzeit - Beginn im Sommersemester



Kurzbez.	Modulgruppen/Modul	1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		7. Semester		Gesamt		
		Kontaktst. (SWS)	ECTS	Kontaktst. (SWS)	ECTS	Kontaktst. (SWS)	ECTS	Kontaktst. (SWS)	ECTS	Kontaktst. (SWS)	ECTS	Kontaktst. (SWS)	ECTS	Kontaktst. (SWS)	ECTS	Kontaktst. (SWS)	ECTS	%
		Studienabschnitt 1				Studienabschnitt 2				Studienabschnitt 3								
N	Naturwissenschaftliche Module	8	10	10	10	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	22	25	11,90%
N1	Mathematik 1			6	5							0	0					
N2	Physik, Optik und Laser in der Medizin			4	5													
N3	Mathematik 2					4	5											
N4	Biophysik in der Medizintechnik	4	5															
N5	Angewandte Statistik	4	5															
F	Feinwerktechnische Module	8	10	4	5	4	5	4	5	0	0	0	0	0	0	20	25	11,90%
F1	Technische Mechanik 1			4	5													
F2	Konstruktion / CAD	4	5															
F3	Technische Mechanik 2 und Biomechanik					4	5											
F4	Entwicklung und Konstruktion							4	5									
F5	Handhabungs- und Verpackungstechnik	4	5															
E	Elektrotechnische Module	4	5	4	5	4	5	4	5	0	0	0	0	0	0	16	20	9,52%
E1	Informatik 1	4	5															
E2	Informatik 2							4	5									
E3	Elektrotechnik			4	5													
E4	Digitale Elektronik					4	5											
M	Medizintechnik-Module	4	5	8	10	12	15	12	15	0	0	0	0	0	0	36	45	21,43%
M1	Anatomie und Physiologie 1			4	5													
M2	Anatomie und Physiologie 2					4	5											
M3	Werkstoffe für die Medizintechnik			4	5													
M4	Medizinische Gerätetechnik							4	5									
M5	Unternehmensmanagement							4	5									
M6	Fertigungsverfahren für die Medizintechnik							4	5									
M7	Qualitätsmanagement und medizinische Zulassungsverfahren	4	5															
M8	Medizinische Bildgebung					4	5											
M9	In-vitro Diagnostik und Pharma					4	5											
V	Module der gewählten Vertiefungsrichtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15	4	5	16	20	9,52%
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 1											4	5					
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 2											4	5					
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 3											4	5					
V 1 - 4	Vertiefungsmodul 4													4	5			
WPM	Wahlpflichtmodule	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	12	15	16	20	9,52%
WPM1	Computer Aided Engineering													4	5			
WPM2	Datenbanksysteme und Business Intelligence													4	5			
WPM3	Gesundheitsökonomie und Krankenhausmanagement I											4	5					
WPM4	Medical & Technical English													4	5			
I	Integration und STS	2	2	2	3	0	0	0	0	4	5	8	10	0	0	16	20	9,52%
I1	Praktika und wissenschaftliches Arbeiten	2	2	2	3													
I2	Soft- und Technical Skills I									4	5							
I3	Soft- und Technical Skills II											4	5					
I4	Soft- und Technical Skills III											4	5					
PS	Praxissemester	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	25	11,90%
PP	Praxisphase										25							
BA	Bachelorarbeit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	4,76%
BA	Bachelorarbeit														10			
	Summe:	26	32	28	33	24	30	20	25	4	30	24	30	16	30	142	210	100,00%

Studienplan – Teilzeit – Beginn im Wintersemester

Studienplan für den Bachelorstudiengang Medizintechnik Teilzeit - Beginn im Wintersemester - Start zum Wintersemester 2020/2021



Kursbez.	Modulgruppe/Modul	1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		7. Semester		8. Semester		9. Semester		10. Semester		11. Semester		Gesamt		%		
		Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS	Kontakt- (SWS)	ECTS			
		Studienfachbereich 1				Studienfachbereich 2				Studienfachbereich 3				Studienfachbereich 4				Studienfachbereich 5				Studienfachbereich 6					Studienfachbereich 7	
0	Naturwissenschaftliche Module	6	5	4	5	4	5	4	5	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	20	11,90%		
M1	Mathematik 1																											
M2	Physik, Optik und Laser in der Medizin																											
M3	Mathematik 2			4	5			4	5																			
M4	Biophysik in der Medizintechnik							4	5																			
M5	Angewandte Statistik											4	5															
M6	Medizinische Module	4	5	4	5	0	0	4	5	4	5	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	25	11,90%		
T1	Technische Mechanik 1	4	5																									
T2	Regelungen / CAD																											
T3	Technische Mechanik 2 und Biomechanik																											
T4	Entwicklung und Konstruktion									4	5																	
T5	Herstellung- und Verpackungstechnik											4	5															
T6	Medizinische Module	0	0	4	5	4	5	0	0	4	5	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	20	9,52%		
I1	Informatik 1			4	5																							
I2	Informatik 2					4	5																					
I3	Medizintechnik																											
I4	Digitale Elektronik											4	5															
I5	Medizinische Module	4	5	4	5	4	5	0	0	0	0	4	5	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	36	45	21,43%		
A1	Anatomie und Physiologie 1	4	5																									
A2	Anatomie und Physiologie 2			4	5																							
A3	Werkzeuge für die Medizintechnik					4	5																					
A4	Medizinische Geräteentwicklung									4	5																	
A5	Japanisches Management													4	5													
A6	Prozessmanagement für die Medizintechnik									4	5																	
A7	Qualitätsmanagement und medizinische Zulassungsverfahren									4	5																	
A8	Medizinische Diagnostik											4	5															
A9	Medizinische Diagnostik und Therapie																											
V	Modul der gewählten Vertiefungsrichtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	15	4	5	6	6	16	20	9,52%			
V.1-4	Vertiefungsmodul 1																		4	5								
V.1-4	Vertiefungsmodul 2																			4	5							
V.1-4	Vertiefungsmodul 3																			4	5							
V.1-4	Vertiefungsmodul 4																				4	5	6	10	16	20	9,52%	
UPM1	Modul für die Medizintechnik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	4	5	0	10	16	20	9,52%	
UPM2	Computer Aided Engineering																			4	5							
UPM3	Datenbanksysteme und Business Intelligence																											
UPM4	Medizinische Geräteentwicklung																											
UPM5	Medizinische Diagnostik																											
UPM6	Medizinische Diagnostik und Therapie																											
I	Integration und STS	0	0	0	0	0	0	2	3	2	3	0	0	0	0	2	2,5	2	2,5	0	0	0	0	8	10	16	20	9,52%
II	Praktische und wissenschaftliches Arbeiten					2	3	2	3																			
III	Soft- und Technical Skills I														2	2,5	2	2,5										
IV	Soft- und Technical Skills II																						4	5				
V	Soft- und Technical Skills III																							4	5			
VI	Praxissemester	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5	0	12,5	0	0	0	0	0	0	0	25	11,90%		
IX	Praxissemester														12,5		12,5											
X	Bachelorarbeit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	4,76%		
XI	Bachelorarbeit																											
Gesamt:		14	15	16	20	14	18	18	22	18	20	18	20	6	20	6	20	12	15	8	20	16	20	142	210	100,00%		

Übersicht Module der Vertiefungsrichtungen

Jede/r Studierende hat nach den Maßgaben der Studien- und Prüfungsordnung für diesen Studiengang aus dem folgenden Angebot eine Vertiefungsrichtung zu wählen:

- **Digitale Medizintechnik:** Schwerpunkt ist die Entwicklung von mechatronischen Systemen und digitalen Lösungen für die Medizintechnik
- **Medizinische Physik:** Schwerpunkt sind die Entwicklung und Anwendung von medizinischen Systemen von Medizinphysikexperten, die in der Klinik, Krankenhaus und Arztpraxis zum Einsatz kommen
- **Service & Application:** Schwerpunkt sind Aspekte des Betriebs, der Instandhaltung und der Applikationsentwicklung von medizintechnischen Systemen zur Diagnostik und Therapie
- **Medizinische Produktentwicklung und Regulatory Affairs:** Schwerpunkte sind die Aspekte des Qualitätsmanagements und der Regulatory Affairs im Kontext der Entwicklung von Medizinprodukten

Vertiefungsrichtung / Modul	SWS	ECTS	Rhythmus
Pflichtmodule in allen Vertiefungsrichtungen (Wahlpflichtmodule)			
Computer Aided Engineering	4	5	SoSe
Datenbanksysteme und Business Intelligence	4	5	SoSe
Gesundheitsökonomie und Krankenhausmanagement I	4	5	WiSe
Medical & Technical English	4	5	SoSe
Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung „Digitale Medizintechnik“			
Einführung Mustererkennung	4	5	SoSe
Usability Engineering	4	5	SoSe
Medizinische Informationssysteme	4	5	SoSe
System- und Signaltheorie in der Medizintechnik	4	5	WiSe
Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung „Medizinische Physik“			
Radiologie und Nuklearmedizin	4	5	SoSe
Therapeutische Systeme	4	5	SoSe
Regulatory Affairs / Qualitätsmanagement	4	5	WiSe
Medizinische Produktentwicklung	4	5	SoSe
Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung „Service & Application“			
Radiologie und Nuklearmedizin	4	5	SoSe
Therapeutische Systeme	4	5	SoSe
Regulatory Affairs / Qualitätsmanagement	4	5	WiSe
Service- und Instandhaltungsmanagement	4	5	SoSe
Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung „Medizinische Produktentwicklung und Regulatory Affairs“			
Usability Engineering	4	5	SoSe
Regulatory Affairs / Qualitätsmanagement	4	5	WiSe
Projektarbeit Regulatory Affairs / Qualitätsmanagement	4	5	SoSe
Medizinische Produktentwicklung	4	5	SoSe

Modulbeschreibungen

Module descriptions

Pflichtmodule

Mathematik 1				
Mathematics 1				
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module		Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	N1	Pflichtmodul		5
Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Kambis Veschgini			Prof. Dr. Kambis Veschgini	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Naturwissenschaftliche Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Seminaristischer Unterricht mit Übungen. Online-Tests mit Verständnisfragen können eingesetzt werden.		Kontaktzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: - Die Studierenden kennen und verstehen die für Ingenieure wichtigsten mathematischen Werkzeuge und können damit mathematische Aufgaben und Problemstellungen in den bei „Inhalte der Lehrveranstaltung“ genannten Gebieten (auf dem Niveau einschlägiger Literatur für Hochschulen für angewandte Wissenschaften) analysieren und lösen. - Sie verstehen mathematische Abbildungen technischer Sachverhalte und können einfache technische Problemstellung in mathematische Probleme übersetzen. - Sie sind in der Lage, sich selbständig weitere mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
- Grundlagen (z.B. Mengen, Abbildungen) - Funktionen (mit einer Variablen) - Differentialrechnung (mit einer Variablen) - Integralrechnung (mit einer Variablen) - Vektorrechnung - Matrizen, lineare Gleichungssysteme

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Christopher Dietmaier: Mathematik für angewandte Wissenschaften, Springer Verlag Online Mathematik Brückenkurs Plus https://www.ombplus.de/ombplus/public/index.html Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Einige Kenntnisse können (entsprechend den eingesetzten Lehrmethoden) durch Fragen nach dem Antwort-Auswahlverfahren geprüft werden.	Siehe Lernziele und Inhalte der Lehrveranstaltung.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Physik, Optik und Laser in der Medizin

Medical Physics, Optics and Lasers

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	N2	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Dr. Theresa Götz			Prof. Dr. Dr. Theresa Götz	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Naturwissenschaftliche Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum findet im Rahmen des Moduls „Praktika und wissenschaftliches Arbeiten“ statt.		Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Sie verfügen über Grundlagenwissen in der technischen Physik insbesondere optischer Systeme, der Lasertechnologie sowie der Physik von Strahlung, Atomen und Molekülen.
- Sie verfügen über die Fähigkeit, das erworbene Grundlagenwissen auf medizintechnische Produkte anzuwenden.
- Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.
- Die Studierenden arbeiten und kommunizieren kooperativ im Team, um in der gemeinsamen Diskussion eine technische Fragestellung zu analysieren und zu lösen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlagen der technischen Physik
- Lichtausbreitung und Abbildung der geometrischen Optik
- Optische Komponenten/Instrumente und Faseroptik
- Lichtquellen, Einsatz und Modulation
- Grundlagen der Lasertechnologie, Unterschiede der Laser
- Anwendung von Lasersystemen in der Medizintechnik
- Gefahrenpotentiale und Laserschutz bei der Anwendung von Lasern
- Physikalische Grundlagen von Atom- und Kernphysik, Atombau, Molekülphysik
- Radioaktivität und ionisierende Strahlung, inll. Röntgenröhre und Eigenschaften der Röntgenstrahlung

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Schlegel, Karger, Jäkel (Hrsg.): „Medizinische Physik“, Springer Verlag
- Fritzsche: „Physik für Biologen und Mediziner“, Springer Verlag
- Schröder: „Technische Optik, Grundlagen und Anwendungen“, Vogel Business Media
- Bliedner, Gräfe: „Optiktechnologie: Grundlagen - Verfahren - Anwendungen – Beispiele“
- Krieger: „Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes“, Vieweg + Teubner Verlag

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Durch die Abgabe von zusätzlichen Übungsaufgaben können Bonuspunkte erarbeitet werden. Diese können maximal 20 % der Gesamtpunktzahl der Klausur betragen.	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele, Kompetenzen, Lehrinhalte, Übungen und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Mathematik 2

Mathematics 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	N3	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Kambis Veschgini			Prof. Dr. Kambis Veschgini	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Naturwissenschaftliche Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Seminaristischer Unterricht mit Übungen. Online-Tests mit Verständnisfragen können eingesetzt werden.		Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen und verstehen die für Ingenieure wichtigsten mathematischen Werkzeuge und können damit mathematische Aufgaben und Problemstellungen in den bei „Inhalte der Lehrveranstaltung“ genannten Gebieten (auf dem Niveau einschlägiger Literatur für Hochschulen für angewandte Wissenschaften) analysieren und lösen.
- Sie verstehen mathematische Abbildungen technischer Sachverhalte und können einfache technische Problemstellung in mathematische Probleme übersetzen.
- Sie sind in der Lage, sich selbständig weitere mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Funktionen mehrerer Variablen
- Differentialrechnung mit mehreren Variablen
- Reihenentwicklung von Funktionen
- Komplexe Zahlen
- Fourier-Transformation
- Gewöhnliche Differentialgleichungen

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Christopher Dietmaier: Mathematik für angewandte Wissenschaften, Springer Verlag

In der Vorlesung wird weitere Literatur bekannt gegeben, im Folgenden finden Sie einen Ausschnitt.

Lehrbücher:

- Westermann: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag
- Koch, Stämpfle: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag
- Meyberg, Vachnauer: Höhere Mathematik, Band 1 und Band 2, Springer Verlag
- Tietze: Einführung in die angewandte Wirtschaftsmathematik, Springer Verlag
- Tietze: Einführung in die Finanzmathematik, Springer Verlag

Formelsammlungen:

- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser Verlag
- Papula: Mathematische Formelsammlung, Springer Verlag
- Merziger, Mühlbach, Wille, Wirth: Formeln+Hilfen Höhere Mathematik, Binomi Verlag

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Einige Kenntnisse können (entsprechend den eingesetzten Lehrmethoden) durch Fragen nach dem Antwort-Auswahlverfahren geprüft werden.	Siehe Lernziele und Inhalte der Lehrveranstaltung.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Biophysik in der Medizintechnik

Medical Engineering Biophysics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	N4	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Ralf Ringler			Prof. Dr. Ralf Ringler	

Voraussetzungen*
Prerequisites

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Naturwissenschaftliche Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.	Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Exkursion; Laborpraktikum im Modul „Praktika und wissenschaftliches Arbeiten“	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Sie kennen und verstehen die für die Tätigkeit als Ingenieure der Medizintechnik wichtigsten biologischen, physiologischen und biophysikalischen Prozesse des Menschen.
- Sie verfügen über die Fähigkeit, den Ursprung von Biosignalen zu erkennen und somit komplexe elektronische Systeme zu analysieren, die die Anwendung in Medizinprodukten darstellen.
- Sie verfügen über die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen zu den wissenschaftlichen Grundlagen der Biophysik selbstständig zu erweitern und zu vertiefen.
- Die Studierenden arbeiten und kommunizieren in der Kleingruppe in den Übungen kooperativ im Team, um in der gemeinsamen Diskussion Lösungen zu technischen Fragestellungen in der Biophysik zu erarbeiten.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlagen der Zell- und Membranphysik sowie Elektrophysiologie;
- biologische und physikochemische Reaktionen;
- Funktionsweise von Stimulatoren (Neuro-, TENS-, u.a.), Hörgeräte und Cochlea-Implantate;
- Strömungsverhalten im Herzkreislaufsystem, Biophysik der Druckverteilung im Gefäßsystem und positiv rückgekoppelte Kreisläufe;
- Analyse der Signale aus der Neuro- und Sinnesphysiologie;
- Biosignalanalyseverfahren und einfache Stimulatoren;
- Die Übungen und Gruppenarbeiten umfassen die biophysikalischen Grundlagen u.a. EKG, Audiometrie, autonome/vegetative Reflexe, Blutdruck, Spirometrie sowie TENS/EMS, visuelles System mit Optik und vertiefen das erworbene Fachwissen

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Lehrbuch der Biophysik, Erich Sackmann, Wiley-VCH Verlag;
- Allgemeines Lehrbuch zur Physiologie oder Anatomie Physiologie für die Physiotherapie, Christoff Zalpour, Elsevierverlag;

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele, Kompetenzen, Lehrinhalte, Übungen und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Angewandte Statistik

Applied Statistics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	N5	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Thomas Geigenfeind			Prof. Dr. Thomas Geigenfeind	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Naturwissenschaftliche Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik, die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen und verstehen die Anwendungsmöglichkeiten der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Problemstellungen mit zufälligen Ereignissen und können die Wahrscheinlichkeitsrechnung auf diese Problemstellungen anwenden.
- Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Konzepte und Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik und können die Anwendbarkeit dieser Methoden bei statistischen Fragestellungen beurteilen.
- Sie sind in der Lage, geeignete Methoden zur Lösung statistischer Fragestellungen auszuwählen und anzuwenden.
- Sie können uni- und bivariates Datenmaterial mit den Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik auswerten.
- Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Beschreibende Statistik: Häufigkeitsverteilungen, grafische Darstellungen, Lage-, Streuungsmaßzahlen, Zusammenhangs- und Abhängigkeitsmaßzahlen, Korrelation und Regression
- Wahrscheinlichkeitsrechnung mit diskreten und stetigen Verteilungen
- Schließende Statistik mit Punktschätzungen, Intervallschätzungen und Signifikanztests

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- C. Dietmaier: Mathematik für angewandte Wissenschaften, Springer, 2014
- K. Bosch: Statistik-Taschenbuch, Oldenbourg, 1998
- J. Hartung: Statistik, Oldenbourg, 2002
- L. Sachs, J. Hedderich: Angewandte Statistik, Springer, 2009

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Minuten Einige Kenntnisse können (entsprechend den eingesetzten Lehrmethoden) durch Fragen nach dem Antwort-Auswahlverfahren geprüft werden.	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Technische Mechanik 1

Technical Mechanics 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	F1	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke			Prof. Dr.-Ing. Daniel Billenstein	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Feinwerktechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Seminaristischer Unterricht mit Übungen		Kontaktzeit: 60 h Vor-/Nachbereitung: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz: Die Studierenden ...

- kennen die einschlägigen Lösungsansätze in den Teilgebieten Statik und Kinematik / Kinetik.

Methodenkompetenz: Die Studierenden ...

- verfügen über die Fähigkeit, das erworbene Grundlagenwissen der Statik und Kinematik / Kinetik eigenständig auf einfache technische Fragestellungen anzuwenden.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden ...

- sind in der Lage, komplexe technische Informationen schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken, können technische Dokumentation verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren.
- haben die Fähigkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlagen der Statik: ebene Kraftsysteme, Lagerreaktionen, Schnittgrößen, Fachwerke, Schwerpunkte, Haftreibung
- Kinematik des Punktes und starrer Körper: geradlinige Bewegungen, allgemeine Bewegungen, Momentanpol
- Kinetik des Massenpunktes und starrer Körper: Massenträgheitsmomente, Bewegung starrer Körper, Rotation um eine feste Achse

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Dankert, J.; Dankert, H.: Technische Mechanik, Springer Vieweg, 2013 (eBook)
- Gross, et al.: Technische Mechanik 1 Statik, Springer Vieweg, 2016 (eBook)
- Gross, et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1, Springer Vieweg, 2013 (eBook)
- Gross, et al.: Technische Mechanik 3 Kinetik, Springer Vieweg, 2015 (eBook)
- Gross, et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, Springer Vieweg, 2015 (eBook)

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 %	Über die Klausur werden nahezu alle Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Konstruktion / CAD

Design / CAD

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	F2	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke			Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Feinwerktechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium/Nachbereitung: 20 h Übungsleistungen: 70 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz: Die Studierenden ...

- erlernen die Erstellung einer normgerechten Technischen Zeichnung.
- verstehen die wichtigsten Regeln zur systematischen Gestaltung technischer Produkte.
- erlernen das Konstruieren mit einem kommerziellen 3D-CAD-Programm (Bauteile, Baugruppen, Erstellung der Technischen Zeichnung).

Methodenkompetenz: Die Studierenden ...

- können Technische Zeichnungen analysieren.
- können Bauteile in einem 3D-CAD-Programm erstellen und normgerechte Technische Zeichnungen ableiten.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden ...

- sind in der Lage, komplexe technische Informationen schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken, können technische Dokumentation verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren.
- haben die Fähigkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Für dual Studierende:

Bei entsprechender fachlicher Eignung kann die Übungsleistung im Rahmen einer dualen Praxisphase durchgeführt werden. Für deren Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Die Möglichkeit einer Anrechnung ist vorab individuell mit der Studiengangsleitung zu klären.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Zeichnungsnormen
- Darstellung und Bemaßung von Werkstücken
- Kanten und Oberflächen
- Toleranzen und Passungen
- Form- und Lagetoleranzen
- Kenngrößen zur Beschreibung von Oberflächenrauheiten
- Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit einem 3D-CAD-System: Modellieren von Bauteilen und Baugruppen; Ausleitung der Technischen Zeichnung
- Grundlagen des methodischen Konstruierens: Produktentstehungsprozess (PEP), VDI 2221, Grundregeln der Gestaltung, Bewertungsmethoden, Qualitätssicherung
- Technische Dokumentation und Präsentationstechniken

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Labisch, S.; Weber, Ch.: Technisches Zeichnen – Selbständig lernen und effektiv üben, Springer Vieweg, 4. Auflage, 2013
- Kurz, U.; Wittel, H.: Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen – Grundlagen, Normung, Übungen und Projektaufgaben, Springer Vieweg, 26. Auflage, 2014
- Naefe, P.: Einführung in das Methodische Konstruieren, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2012
- Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2013
- Wittel, H.; et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer Vieweg, 22. Auflage
- Vajna, S.; et al.: Siemens NX für Einsteiger – kurz und bündig, Springer Vieweg, 4. Auflage, 2020
- Vogel, H.: Konstruieren mit CAD, Hanser, 2011

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit (ModA)	Im Laufe des Semesters werden drei Übungsleistungen (ÜbL) durchgeführt, in denen die Kompetenzen des Moduls überprüft werden. 1. Übungsaufgabe: Technische Zeichnung (30 %) 2. Übungsaufgabe: Methodisches Konstruieren (40 %) 3. Übungsaufgabe: 3D-CAD-Modell (30 %) Zum Bestehen des Moduls muss ein gewichteter Gesamtdurchschnitt von 4,0 oder besser erreicht werden.	Mit der Modularbeit werden nahezu alle oben genannten Lernziele und Kompetenzen abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Technische Mechanik 2 und Biomechanik

Technical Mechanics 2 and Biomechanics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	F3	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke			Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke	

Voraussetzungen*
Prerequisites

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Feinwerktechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz: Die Studierenden ...

- kennen die verschiedenen Grundbeanspruchungsarten der Festigkeitslehre.
- verstehen die wichtigsten Grundlagen der Gelenkmechanik.

Methodenkompetenz: Die Studierenden ...

- verfügen über die Fähigkeit, das erworbene Grundlagenwissen der Festigkeitslehre eigenständig auf einfache technische Fragestellungen anzuwenden.
- sind in der Lage anhand einfacher Modelle die Wirkung von Kräften und Momenten auf anatomische Strukturen zu analysieren.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden ...

- sind in der Lage, komplexe technische Informationen schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken, können technische Dokumentation verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren.
- haben die Fähigkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Teil Technische Mechanik 2:

Grundlagen der Festigkeitslehre:

- Festigkeitsnachweis
- Zug- und Druckbeanspruchung
- Biegebeanspruchung und Verformung durch Biegemomente
- Querkraftschub
- Torsion
- zusammengesetzte Beanspruchungen

Teil Biomechanik:

- Gelenkmechanik
- Kinematik und Kinetik des Gehens: Bewegungsablauf und Ganganalyse
- Motion-Capturing-System
- Laborpraktikum

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
- Dankert, J.; Dankert, H.: Technische Mechanik, Springer Vieweg, 2013 (eBook) - Gross, et al.: Technische Mechanik 2 Elastostatik, Springer Vieweg, 2014 (eBook) - Gross, et al.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2, Springer Vieweg, 2014 (eBook) - Dittrich, H.; Schimmack, M.; Siemsen, C.-H.: Orthopädische Biomechanik, Springer Vieweg, 2019 (eBook)		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Die Inhalte der Lehrveranstaltungen sind international gültig.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 % Fragestellungen auf einfachem fachlichem Niveau können auch über das Antwort-Auswahl-Verfahren geprüft werden.	Über die Klausur werden nahezu alle oben angegebenen Kompetenzen geprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Entwicklung und Konstruktion

Engineering Design

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	F4	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke			Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Feinwerktechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 20 h Projektarbeit: 70 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz:

- Sie sind in der Lage, Konstruktionen aus dem Bereich des Maschinenbaus zu analysieren und zu bewerten (Fachkompetenz Technik)
- Besitzen die Fähigkeit zur Auslegung gängiger Maschinenelemente (Fachkompetenz Technik)

Methodenkompetenz:

Sie sind in der Lage

- die erlernten Instrumentarien auf Fallstudien und Übungsaufgaben sowie einfache praktische Aufgabenstellungen anzuwenden und dafür relevante Informationen systematisch zu sammeln, zu interpretieren und zu bewerten. (Anwendungs- und Systemkompetenz)
- Technische Konstruktionen zu analysieren (Analysekompetenzen)
- darauf aufbauend mit dem erworbenen Instrumentalwissen Lösungsansätze zu entwickeln (Problemlösungskompetenz)

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):

- Sie sind in der Lage, komplexe technische Informationen schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken, zur Lösungsfindung in einer Gruppenarbeit, technische Problemlösungen zu verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv zu kommunizieren. (Kommunikationskompetenz)

Für dual Studierende:

Bei entsprechender fachlicher Eignung kann die Projektarbeit im Rahmen einer dualen Praxisphase durchgeführt werden. Für deren Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Die Möglichkeit einer Anrechnung ist vorab individuell mit der Studiengangsleitung zu klären.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Festigkeitsberechnung und Werkstoffeigenschaften
- Achsen, Wellen und Zapfen
- Wälz- und Gleitlager
- Form- und Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- Schraubenverbindungen (VDI 2230)
- Toleranzen und Passungen
- Überblick Getriebearten: Riemen-, Ketten-, Zahnradgetriebe
- Kraftfluss und Modellbildung
- Technische Dokumentation und Präsentation
- Entwicklungsprojekt: Dimensionierung von Bauteilen und Auswahl geeigneter Maschinenelemente

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading		
• Naefe, P.; Luderich, J.: Konstruktionsmethodik für die Praxis – Effiziente Produktentwicklung in Beispielen, Springer Vieweg, 2016 (eBook) • Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2013 (eBook) • Wittel, H.; et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer Vieweg, 26. Auflage, 2023 (eBook)		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit (ModA)	Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe in Form einer Projektarbeit (PrA) in einer Kleingruppe (drei bis vier Studierende), die eine Konstruktion eines technischen Produktes vorsieht. Die Bearbeitung erfolgt in mehreren Phasen mit einer vorgegebenen Aufgabenstellung. Die Ergebnisse werden in einer mündlichen Präsentation (15-20 Minuten, 40 %) vorgestellt und in einem Bericht (Umfang 20-25 Seiten, 60 %) schriftlich dokumentiert. Abgabe des Berichts und mündliche Präsentation in der letzten Vorlesung im Semester.	Über die Modularbeit werden nahezu alle genannten Lernziele und Kompetenzen abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Handhabungs- und Verpackungstechnik

Handling and Packaging Technologies

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	F5	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz			Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Feinwerktechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz

- Sie verfügen über die Fähigkeit, die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Handhabungs- und Montageverfahren und Verpackungstechnologien einschätzen zu können und technische und regulatorische Lösungsmöglichkeiten mit zu entwickeln.
- Die Studierenden verfügen über Kenntnisse über unterschiedliche Verpackungen zur Erfüllung logistischer, regulatorischer und qualitätsrelevanter Anforderungen an das Medizinprodukt und können diese anwendungsbezogen auswählen

Methodenkompetenz

- Die Studierenden können Handhabungs- und Montagetechnologien, die zur Herstellung medizintechnischer und pharmazeutischer Produkte und ggf. deren Abfüllung eingesetzt werden, analysieren, optimieren und Anforderungen an diese Systeme festlegen (Analysekompetenz)
- Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen auf das Betriebsgeschehen, die Mitarbeiter und die Wirtschaftlichkeit beurteilen.

Persönliche Kompetenz

- Die Studierenden sind in der Lage, unter Anleitung nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu arbeiten und die erzielten Ergebnisse mündlich und schriftlich darzustellen und zu erläutern.

Dual Studierende:

Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte oder können die Lehrinhalte zu einem späteren Zeitpunkt während der Praxisphase zur schnelleren Einarbeitung in das Gebiet der Automatisierung und Montagetechnik nutzen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Handhabungstechnik
- Zuführsysteme
- Robotertechnik & Greifertechnologien
- Transfer- und Montagesysteme
- Aufbau von Montageanlagen und Automatisierung von Montageabläufen
- Planung und Inbetriebnahme von Anlagen
- Qualifizierung von Anlagen
- Manuelle Montageprozesse
- Montage von Großgeräten
- Industrielle Bildverarbeitung
- Handhabung von Pulvern und Flüssigkeiten
- Verpackungstechnologien
- Verpackungen aus Glas, Kunststoff, Papier und Pappe

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
• Handhaben, Fügen, Montieren; Feldmann; Hanser Verlag • Handbuch Fügen, Handhaben, Montieren; Feldmann, Schöppner, Spur; Hanser Verlag • Grundlagen der Handhabungstechnik; Hesse; Hanser Verlag • Verpackungstechnische Prozesse; Bleisch; Behr's Verlag • Pharmazeutische Packmittel; Rimkus; Editio Cantor Verlag		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	Im Laufe des Semesters werden zwei Übungsleistungen (ÜbL) durchgeführt, in denen die Kompetenzen des Moduls überprüft werden. 1. Übungsaufgabe: Roboterprogrammierung in einer Kleingruppe (2 – 3 Studierende). Präsentation des Programms erfolgt in der ersten Semesterhälfte. Gewichtung 0,4. 2. Übungsleistung: Erstellung eines Montagekonzeptes für ein Medizinprodukt in Kleingruppen (3 – 4 Studierende) nach vorgegebener Aufgabenstellung. Die Ergebnisse werden in einer mündlichen Präsentation (10 Minuten pro Person) auf Basis einer Präsentationsunterlage (10 Folien pro Person) vorgestellt. Der Vortrag wird gegen Ende der Prüfungszeit terminiert. Gewichtung Vortrag 0,3 und Präsentationsunterlagen 0,3. Zum Bestehen des Moduls muss ein gewichteter Notenschnitt von 4,0 oder besser erreicht werden.	Über die Modularbeit werden nahezu alle o. g. Kompetenzen geprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Informatik 1

Computer Science 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E1	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Kambis Veschgini			Prof. Dr. Kambis Veschgini	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung	Kontaktzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis von elektronischen Datenverarbeitungssystemen.
- Sie besitzen die Fähigkeit, Datentypen und Kontrollstrukturen adäquat einzusetzen.
- Sie sind in der Lage, einen gegebenen Algorithmus in ein imperatives, prozedurales Programm umzusetzen („Programmieren im Kleinen“).
- Sie können die Problemlösungstechnik der schrittweisen Verfeinerung anwenden, um ein Problem in Teilprobleme zu zergliedern und dieses mit Hilfe von Unterprogrammen zu lösen.
- Damit verfügen sie über die informatischen Grundlagen für die folgenden in der Medizintechnik relevanten Berufsfelder:
 - Programmierung von Mikrocontrollern für die medizinische Mechatronik
 - Wissenschaftliches Rechnen und Engineering Prototyping
 - „Programmierung im Großen“ (Softwaretechnik), insb. im Hinblick auf die Applikationsentwicklung zur medizinischen Bildgebung
- Die Studierenden sind zudem in der Lage, erstellte Lösungen zu präsentieren, deren Qualität und Alternativen zu diskutieren und ihre Problemlösungsstrategie fachlich und methodisch zu reflektieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Modulübersicht und Einführung in die Entwicklungsumgebung
- Variablen, Zuweisungen, Operatoren, Eingabe-(Verarbeitung)-Ausgabe (E/A bzw. EVA)
- Kontrollstrukturen
- Elementare Datentypen, Typwandlungen sowie Ganz- und Gleitkommaarithmetik
- Prozeduren und Funktionen („Unterprogrammtechnik“)
- Bibliotheksfunktionen
- Ausgewählte höhere Datenstrukturen jeweils mit Zugriff, Indexierung und Iteration
- Ein- und zweidimensionale Felder (Arrays zur Repräsentation von Vektoren und Matrizen)
- Fehlerbehandlung (mittels Ausnahmen)
- Testen (Zusicherungen und optional Testrahmenwerke)
- Beispiele für ausgewählte grundlegende Algorithmen (Suchen und Sortieren)
- Komplexität und Leistungsvergleich von Algorithmen
- Einführung in die objektbasierte Programmierung (Klassen, Objekte, Attribute, Methoden, Assoziationen zwischen Klassen)

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Das Unterrichts- und Übungsmaterial des Dozenten wird den Teilnehmenden digital zur Verfügung gestellt. Weiterführende Literatur zu den einzelnen Themen wird bei individuellem Bedarf oder besonderem Interesse in der jeweiligen Lehrveranstaltung empfohlen.

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Programmierprüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 %	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Informatik 2

Computer Science 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	E2	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	25
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Eva Rothgang			Prof. Dr.-Ing. Eva Rothgang	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen aus Informatik 1				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Seminaristischer Unterricht; Modularbeit	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen und verstehen die Techniken, Prozesse und spezifischen Managementansätze für medizinische Softwaresysteme, so dass sie in der Ingenieurpraxis an deren Konzeption, Analyse, Entwicklung, Qualitätssicherung, Einrichtung, Vermarktung und Service mitwirken können.
- Die Studierenden kennen und verstehen die Rolle von Klassen, Objekten und Entwurfsmustern in Softwaresystemen.
- Sie können formale Methoden und Vorgehensmodelle zur Analyse, Entwurf, Durchführung und Qualitätssicherung von IT-Lösungen für Medizinprodukte auswählen und anwenden.
- Sie besitzen die Fähigkeit zur Konzeption, Entwurf und komponentenweiser Realisierung medizintechnischer Softwaresysteme.
- Die Studierenden sind in der Lage, erzielte Ergebnisse mündlich und schriftlich darzustellen und zu erläutern.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Einführung und Übersicht
- Softwareprozesse
- Agile Softwareentwicklung
- Requirements-Engineering
- Systemmodellierung (mit der UML)
- Entwurf der Architektur
- Objektorientierter Entwurf und Implementierung
- Testen von Software
- Softwareevolution
- Entwicklung verteilter Systeme
- Eingebettete Software
- Qualitätsmanagement
- Konfigurationsmanagement

Praxisphase:

Neben klassischen Lehrbuchübungen und Fallstudien besteht die Möglichkeit zur Anwendung von Softwarewerkzeugen im EDV-Labor. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden Techniken zur Analyse, zum Entwurf, zur Implementierung, zur Qualitätssicherung von Software für mobile Endgeräte vermittelt (z. B. für mobile-Health- oder e-Health-Anwendungen in der Medizintechnik). Dazu sind auf den Rechnern im EDV-Labor geeignete Softwarewerkzeuge installiert (z. B. Konfigurationsmanagement und Entwicklungswerkzeuge). Umsetzung der Projektarbeit im Rahmen eines agilen, iterativen Entwicklungsmodells in Projektteams aus in der Regel jeweils drei Studierenden.

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
Lehrmaterial sowie spezifische Literaturempfehlungen werden bedarfsgerecht in den Lehrveranstaltungen zur Verfügung gestellt. Literaturempfehlungen: • I. Sommerville: Software Engineering, Pearson Studium, München • I. Sommerville: Modernes Software Engineering: Entwurf und Entwicklung von Softwareprodukten, Pearson Studium, München • C. Johnner, M. Hölzer-Klüpfel, S. Wittdorf: Basiswissen Medizinische Software: Aus- und Weiterbildung zum Certified Professional for Medical Software, dpunkt.verlag, Heidelberg; • G. Heidenreich, G. Neumann: Software für Medizingeräte: Die praktische Auslegung und Umsetzung der gesetzlichen Standards für Entwicklungsleiter, Qualitätsverantwortliche und Programmierer, Publicis Publishing, Erlangen		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Leistungsnachweis bestehend aus: Fachreferat, Gewichtung 50 %; Konzeption und Moderation einer Praxisübung / Fallstudie zum Referatsthema, Gewichtung 50 % oder (im Falle verfügbarer Betreuungskapazität bis 16 Teilnehmer) eines im Team zu entwickelnden eigenen Softwareproduktes und begleitendem technischen Berichtes mit Abgabe und Präsentationstermin am Ende der Vorlesungszeit (Gewichtung 100 %)	Über die den Semesterverlauf begleitende Modularbeit werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile des Moduls abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Elektrotechnik

Electrical Engineering

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E3	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Peter Wiebe			Prof. Dr.-Ing. Peter Wiebe	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 60 h Gesamtaufwand: 120 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Kenntnis der grundlegenden elektrischen Größen und Gesetzmäßigkeiten als Grundlage für das Verständnis elektrischer Systeme;
- Fähigkeit zum Entwurf und zur Analyse einfacher elektrischer Schaltungen;
- Fähigkeit zur Anwendung der grundlegenden elektrischen Messtechnik;
- Kompetenz zum selbständigen Handeln in den Berufsfeldern Entwicklung, Forschung, Konstruktion, Produktion, Vertrieb und Service der Medizintechnik

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundgrößen und -gesetze der Elektrotechnik
- Elektrische Netzwerke in Gleichstromkreisen
- Elektrisches Feld und Kondensator
- Magnetisches Feld und Spule
- Grundbegriffe der Wechselströme und Wechselstromkreise
- Magnetisch gekoppelte Kreise und dreiphasiger Wechselstrom
- Grundlagen elektrischer Messtechnik
- Tiefpass-, Hochpassfilter, Schwingkreise
- Nichtsinusförmige periodische Vorgänge und Schaltvorgänge

Vorlesungsintegrierte seminaristische Übungen zu obigen Inhalten

Zusätzliches Praktikum zu Themengebieten: Einführung Praktikumsplatz, Netzgerät, Multimeter, Oszilloskop; Spannungs- und Strommessung, reale Quellen, nichtlineare Widerstände, Kondensator und Spule im Gleichstrom- und Wechselstromkreis

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Referenzwerke:

- Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, 16. Aufl. 2013
- Gerd Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, 16. Aufl. 2013
- Wolfgang Bieneck: Elektro T, (Arbeits- und Lösungsbuch), 7. bzw. 8. Aufl., Holland + Josenhans Verlag, Stuttgart 2010 bzw. 2015

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele, Kompetenzen, Lehrinhalte, Übungen und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Digitale Elektronik

Digital Electronics

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E4	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Peter Wiebe			Prof. Dr.-Ing. Peter Wiebe	

Voraussetzungen*
Prerequisites

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Als Grundlage für die Behandlung elektrischer Problemstellungen in anderen ingenieurtechnischen Fächern des Studiums, wie z.B. Regelungstechnik, diagnostische und therapeutische Systeme, Signalverarbeitung; Realisierung von elektronischen Schaltungen in Projektarbeiten. Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.	Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Verständnis elektronischer Systeme der Medizintechnik und der darin eingesetzten elektronischen Halbleiterbauelemente;
- Kenntnis der analogen und digitalen Schaltungstechnik als Grundlage für den Entwurf, den Aufbau, die Simulation und den Test elektronischer Schaltungen;
- Anwendung von Entwicklungswerkzeugen für elektronische Schaltungen;
- Kompetenz zum selbständigen Handeln in den Berufsfeldern Entwicklung, Forschung, Konstruktion, Produktion, Vertrieb und Service der Medizintechnik

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlagen der Halbleitertechnik und deren Bauelemente
- Grundsaltungen mit Transistoren und Dioden
- Der Operationsverstärker und dessen Anwendung in der medizinischen Sensorik (Schwerpunktthema)
- Grundlagen der Digitaltechnik

Vorlesungsintegrierte seminaristische Übungen zu obigen Inhalten

Zusätzliches Praktikum zu Themengebieten: Transistor in Emitterschaltung; Transistor als Schalter; Operationsverstärkergrundsaltungen; CAD-Tools zum Entwurf und zur Simulation von Schaltungen; ggf. Projektarbeiten in Kleingruppen (Entwurf, Aufbau und Test elektronischer Schaltungen)

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Referenzwerk:

Ralf Kories, Heinz Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik. Grundlagen und Elektronik. 9. Auflage, Wiss. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main 2010

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele, Kompetenzen, Lehrinhalte, Übungen und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Anatomie und Physiologie 1

Anatomy and Physiology 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M1	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. med. Matthias Feyrer			Prof. Dr. med. Matthias Feyrer	

Voraussetzungen*
Prerequisites

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.	Vorlesung und seminaristischer Unterricht; Laborpraktikum im Modul „Praktika und wissenschaftliches Arbeiten“; Exkursionen	Kontaktzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

Fachkompetenz: Studierende ...

- haben Kenntnisse und Verständnis der medizinischen Fachsprache und des sprachwissenschaftlichen Hintergrunds zur Kommunikation zwischen Angehörigen der medizinischen Berufsgruppen.
- kennen und verstehen die Anatomie und Physiologie des Menschen.
- besitzen Kenntnisse und Verständnis relevanter Krankheitsbilder (Pathologie und Pathoanatomie/-physiologie).

Methodenkompetenz: Studierende ...

- wenden ihre Kenntnisse in Anatomie, Physiologie, Pathologie und Pathoanatomie/-physiologie in der Klinik und für den Einsatz medizintechnischer Systeme an.
- können den Bezug von Anatomie und Physiologie für ihre Tätigkeit in Gesundheitseinrichtungen herstellen, sowohl klinisch als auch technisch.
- schätzen die Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit von klinischen Maßnahmen und Medizinprodukten ein.

Persönliche Kompetenz (Sozial- und Selbstkompetenz): Studierende ...

- haben die Fähigkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Medizinische Terminologie
- Einführung: Zellbiologie, Gewebe, Grundlagen
- Topographische Anatomie, mikroskopische, makroskopische und funktionelle Anatomie und Physiologie:
 - Bewegungsapparat
 - Herzkreislaufsystem
 - respiratorisches System

Laborpraktikum im Modul „Praktika und wissenschaftliches Arbeiten“: Anatomie am Modell, Präparat, virtuell und am Lebenden

Exkursionen in präklinische Einrichtungen

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Referenzwerke:

- Gehart, Rosemarie: Anatomie und Physiologie verstehen, Urban & Fischer Verlag
- Menche, Nicole (Hrsg.): Biologie-Anatomie-Physiologie, Urban & Fischer Verlag, 7. Auflage
- Faller, Adolf, Schünke, Michael: Der Körper des Menschen – Einführung in Bau und Funktion, Thieme Verlag
- Thews, Mutschler & Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart
- Frederic H. Martini / Michael J. Timmons / Robert B. Tallitsch: Anatomie, Pearson Studium, 6. Auflage
- Dee U. Silverthorn, Physiologie, Pearson Studium, 4. Auflage
- Pschyrembel (Klinisches Wörterbuch)
- Steger, Florian: Medizinische Terminologie, Vandenhoeck & Ruprecht

Weiterführende Literatur:

Jecklin, Erica: Arbeitsbuch Anatomie und Physiologie, Urban & Fischer Verlag, 14. Auflage

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	E-Präsenzklausur, 120 Minuten, Gewichtung 100 % Fragestellungen auf einfachem fachlichem Niveau können auch über das Antwort-Auswahl-Verfahren geprüft werden.	Über die Klausur werden nahezu alle oben genannten Kompetenzen geprüft – auch Praktikumsinhalte sind relevant!

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Anatomie und Physiologie 2

Anatomy and Physiology 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M2	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. med. Matthias Feyrer			Prof. Dr. med. Matthias Feyrer	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Laborpraktikum im Modul „Praktika und wissenschaftliches Arbeiten“		Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

Fachkompetenz: Studierende ...

- haben Kenntnis und Verständnis der Anatomie und Physiologie des Menschen.
- besitzen Kenntnisse relevanter Krankheitsbilder (Pathologie und Pathoanatomie/-physiologie).

Methodenkompetenz: Studierende ...

- wenden ihre Kenntnisse in Anatomie und Physiologie in der Klinik und für den Einsatz medizintechnischer Systeme an.
- sind in der Lage, den Bezug von Anatomie und Physiologie für die Planung, Auswahl und den Einsatz von Medizinprodukten in Gesundheitseinrichtungen herzustellen.
- schätzen die Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit von Medizinprodukten ein.

Persönliche Kompetenz (Sozial- und Selbstkompetenz): Studierende ...

- haben die Fähigkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Medizinische Terminologie
- Topographische Anatomie, mikroskopische, makroskopische und funktionelle Anatomie und Physiologie:
 - Verdauungssystem
 - Urogenitalsystem
 - Blut und Immunsystem
 - Nervensystem
 - Sinnesorgane
 - endokrines System
- Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik und Folgen der wichtigsten Krankheiten
- Charakteristika der Embryonal- und Fetalentwicklung des Menschen und deren Störungen

Laborpraktikum im Modul „Praktika und wissenschaftliches Arbeiten“: Anatomie am Modell, Präparat, virtuell und am Lebenden

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Referenzwerke:

- Gehart, Rosemarie: Anatomie und Physiologie verstehen, Urban & Fischer Verlag;
- Menche, Nicole (Hrsg.): Biologie-Anatomie-Physiologie, Urban & Fischer Verlag, 7. Auflage;
- Faller, Adolf, Schünke, Michael: Der Körper des Menschen – Einführung in Bau und Funktion, Thieme Verlag;
- Thews, Mutschler & Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart;
- Frederic H. Martini / Michael J. Timmons / Robert B. Tallitsch: Anatomie, Pearson Studium, 6. Auflage;
- Dee U. Silverthorn, Physiologie, Pearson Studium, 4. Auflage;
- Pschyrembel (Klinisches Wörterbuch);
- Steger, Florian: Medizinische Terminologie, Vandenhoeck & Ruprecht

Weiterführende Literatur:

Jecklin, Erica: Arbeitsbuch Anatomie und Physiologie, Urban & Fischer Verlag, 14. Auflage

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	E-Präsenzklausur, 90 Minuten, Gewichtung 100 % Fragestellungen auf einfachem fachlichem Niveau können auch über das Antwort-Auswahl-Verfahren geprüft werden.	Mit der Klausur werden nahezu alle oben genannten Kompetenzen geprüft – auch Praktikumsinhalte sind relevant!

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Werkstoffe für die Medizintechnik

Materials for Medical Engineering

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M3	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz			Prof. Dr. Daniel Billenstein	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum im Modul „Praktika und wissenschaftliches Arbeiten“	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Die Studierenden

- sollen in die Lage versetzt werden, durch eine umfassende Darstellung und Diskussion die Eigenschaften und Einsatzfelder der wichtigsten Werkstoffe als Grundlage für Entscheidungen über deren technischen und wirtschaftlichen Einsatz bewerten zu können.
- kennen die Eigenschaften und Einsatzfelder der wichtigsten Werkstoffe als Grundlage für Entscheidungen und Bewertungen über deren technischen und wirtschaftlichen Einsatz
- können die Bedeutung der Werkstofftechnik für wissenschaftliche und industrielle Anwendungen basierend auf Beispielen in der Vorlesung nachvollziehen
- verfügen basierend auf umfangreichen Vorlesungsbeispielen über einen Gesamtüberblick über die grundlegenden Werkstoffklassen
- entwickeln ein konzeptionelles Verständnis für die anforderungsgerechte Vorgehensweise bei der Auswahl und dem Einsatz von Werkstoffen
- können die erworbenen Kenntnisse mit eingeübten Methoden und Vorgehensweisen an Hand von Aufgabenstellungen praxisnah anwenden
- sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.
- können komplexe technische Informationen schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken, technische Problemlösungen zu verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv zu kommunizieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Einführung in die Werkstoffwissenschaften
- Atomarer Aufbau von Werkstoffen
- Legierungsbildung
- Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen
- Eisenwerkstoffe
- Nichteisenwerkstoffe
- Keramische Werkstoffe und technische Gläser
- Verbundwerkstoffe
- Kunststoffe
- Korrosion
- Herstellung der Werkstoffe, natürliche Ressourcen und Recycling

- Spezielle Anforderungen an Werkstoffe der Medizintechnik
- Biokompatibilität

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Seidel, W. W.; Hahn, F.: Werkstofftechnik: Werkstoffe – Eigenschaften – Prüfung – Anwendung, HANSER, 10. Auflage, 2014 (eBook)
- Arnold, B.: Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure, Springer Vieweg, 2013 (eBook)
- Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer Vieweg, 11. Auflage, 2012 (eBook)
- Callister, W.D.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013
- Menges, G., et al.: Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser, 2021 (eBook)

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 % Fragestellungen auf einfachem fachlichem Niveau können auch über das Antwort-Auswahl-Verfahren geprüft werden. Hinweis auf Bonussystem: Es besteht die Möglichkeit der Notenverbesserung durch freiwillige Leistungen. Durch Ausarbeitung und Präsentation eines Kurzreferates gemäß semesterindividueller Angebotsliste kann je nach Qualität der Leistung maximal ein Bonus von maximal 10 % der insgesamt in der Klausur erreichbaren Gesamt-Punktzahl erworben werden, der im gleichen Semester auf die in der Klausur tatsächlich erreichten Punkte addiert wird. Die Notenerrechnung bezieht sich dann auf die Punktesumme, wobei mehr als Note 1,0 nicht erreicht werden kann. Die Bonuspunkte gelten nur im Semester der Erbringung. Die Angebotsliste wird am Anfang des Semesters präsentiert und eine Anmeldefrist für die Annahme des Angebots bekannt gegeben. Das Angebot besteht nur in Semestern, in welchen eine Lehrveranstaltung durch den Dozenten angeboten wird. Es besteht kein individueller Anspruch für die Studierenden auf ein Angebot einer „freiwilligen Leistung“ durch den Dozenten.	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Medizinische Gerätetechnik

Medical Device Technologies

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M4	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke			Christopher Fleischmann, M.Sc.	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Kenntnis und Verständnis von Grundlagen, Einsatzgebieten und Grenzen diagnostischer und therapeutischer Geräte in der Medizintechnik sowie deren klinische Anwendung
- Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen der Funktionsweise medizinischer Geräte und der Biophysik / Physiologie herstellen.
- Entwicklung eines Bewusstseins für den unmittelbaren Zusammenhang von Diagnostik und Therapie und deren Zusammenwirken im Gesundheitswesen
- Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion diagnostischer und therapeutischer Geräte
- Die Studierenden kennen Medizinprodukte, die im klinischen Alltag eingesetzt werden.
- Sie sind in der Lage, Fähigkeiten zu erwerben, um technische Gestaltungs- und Lösungsmöglichkeiten mit zu entwickeln und die technische Zweckmäßigkeit zu beurteilen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Diagnostische Systeme in verschiedenen Funktionsbereichen im Krankenhaus
- Funktionsweise und Anwendungsbereiche der Medizinprodukte
- Medizinisch-klinische, technische und planerische Aspekte bei Medizinprodukten
- Beispiele spezifischer Systeme wie Ultraschall, Endoskopie, Überwachung, Funktionsdiagnostik, Labordiagnostik;
- Exkursionen zu klinischen Anwendern im Bereich der Diagnostik

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Referenzwerke:

- Kramme, Rüdiger (Hrsg.), Medizintechnik, Springer Verlag, 4. Auflage
- Morgenstern, Ute, Kraft, Marc (Hrsg.), Biomedizinische Technik – Faszination, Einführung, Überblick, Verlag Walter De Gruyter, 1. Auflage
- Wintermantel, Erich, Ha Suk Woo, Springer Verlag, 5. Auflage

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 %	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Unternehmensmanagement

Company Organisation and Project Management

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M5	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Steffen Hamm			Prof. Dr. Steffen Hamm/Lehrbeauftragte(r)	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Verständnis der grundlegenden Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens
- Kenntnis der wichtigsten betriebswirtschaftlichen Funktionsbereiche
- Kenntnis und Verständnis der wichtigsten Begriffe und Methoden des Projektmanagements und Fähigkeit zur Anwendung in der medizintechnischen Praxis;
- Befähigung zur Projektarbeit als Projektleiter oder Projektteammitglied;
- Verständnis für die Umsetzung von technischem und betriebswirtschaftlichen Wissen bei der Produkt- und Produktionsplanung;
- die Fähigkeit, die Fertigungs- und Auftragsplanung eines produzierenden Unternehmens zu verstehen und zu organisieren;
- die Fähigkeit, die Fertigungsorganisation eines Betriebs zu verstehen und zu optimieren;
- Fähigkeit, die Auswirkungen von Entscheidungen auf Betriebsebene, Mitarbeiter und Wirtschaftlichkeit zu erkennen und danach verantwortungsvoll zu handeln

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlagen und Anwendung des Projektmanagements, Projektplanung (Ziele, Struktur, Termine, Ressourcen, Kosten, Risiken, Qualität u.a.), Projektcontrolling, Organisation von Projekten, Rollen und Verantwortungen, Projektmodelle und -vorgehensweisen, Verhaltensaspekte, Besonderheiten in der Medizintechnik
- Aufbau- und Ablauforganisation der Unternehmung
- Produktions- und Produktplanung
- Fertigungs- und Unternehmensorganisation; Kalkulation
- Übungen zur Projektplanung und -durchführung

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre
- Projektmanagement, Litke, Hanser Verlag
- Projektmanagement mit Netzplantechnik, Schwarze, Verlag NWB
- Internationales Projektmanagement, Cronenbroeck, Cornelsen Verlag
- Betriebsorganisation für Ingenieure, Wiendahl, Hanser Verlag
- Betriebliche Organisation, Breisig, nwb Verlag
- Organisation, Vahs, Schäffer-Pöschl Verlag
- Organisation, Schulte-Zurhausen, Vahlen Verlag

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Modularbeit als semesterbegleitender Leistungsnachweis in Form zu bearbeitender Fallstudien	Über die Modularbeit werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Fertigungsverfahren für die Medizintechnik

Medical Manufacturing Processes

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M6	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz			Prof. Andreas Dörner	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz

- Die Studierenden kennen und verstehen die verschiedenen Fertigungsverfahren, die zur Herstellung medizintechnischer und pharmazeutischer Produkte eingesetzt werden (Technikkompetenz)
- Sie verfügen über die Fähigkeit, den schnellen Wandel des technischen Fortschritts und der regulatorischen Anforderungen zu erfassen.

Methodenkompetenz

- Sie haben die Fähigkeit, die Fertigungsverfahren und deren Kombinationen in Bezug auf die geforderten Produkteigenschaften technisch und wirtschaftlich zielgerichtet auszuwählen und einzusetzen.
- Sie können die Auswirkungen von Entscheidungen auf Betriebsgeschehen, Mitarbeiter und Wirtschaftlichkeit erkennen und danach verantwortlich handeln.

Persönliche Kompetenz

- Sie sind in der Lage, in kooperativer Teamarbeit erzielte Ergebnisse mündlich und schriftlich darzustellen und zu erläutern (Sozialkompetenz)

Dual Studierende:

Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte oder können die Lehrinhalte zu einem späteren Zeitpunkt während der Praxisphase zur schnelleren Einarbeitung in das Gebiet der Fertigungs- und Prozesstechnik nutzen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Ur- und Umformen metallischer Werkstoffe;
- spanende Verfahren für die Metallbearbeitung;
- Fügetechniken für Metalle und polymere Werkstoffe;
- ur- und umformende Prozesse für polymere Werkstoffe;
- Verfahren für die Verarbeitung von Glas- und Keramik-Werkstoffen;
- Oberflächenbearbeitung und -beschichtung;
- Reinraumfertigung & Sterilisation
- Pharmazeutische Prozesse und deren Anforderungen
- Additive Fertigungstechnik

Übung / Projektarbeit behandelt das Themenfeld:

- Prozessoptimierung - Design of Experiments (DoE)

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Handbuch Urformen; Bühring-Polaczek, Michaeli, Spur; Hanser Verlag
- Handbuch Umformen; Hoffmann, Neugebauer, Spur; Hanser Verlag
- Handbuch Spanen; Heisel, Klocke, Uhlmann, Spur; Hanser Verlag
- Werkstofftechnik, Kalpakjian, Pearson Verlag;
- Werkzeugmaschinen, Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Weck, Springer Verlag;
- Medizintechnik, Kramme, Springer Verlag;
- Spritzgießwerkzeuge kompakt, Pruner, Hanser Verlag;
- Reinraumtechnik in der Spritzgießverarbeitung, Bürkle, Hanser Verlag;
- Generative Fertigungsverfahren, Gebhardt, Hanser Verlag

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Hinweis auf Bonussystem: Es besteht die Möglichkeit der Notenverbesserung durch freiwillige Leistungen. Durch Ausarbeitung und Präsentation eines Kurzreferates gemäß semesterindividueller Angebotsliste kann je nach Qualität der Leistung maximal ein Bonus von max. 10 % der insgesamt in der Klausur erreichbaren Gesamtpunktzahl erworben werden, der im gleichen Semester auf die in der Klausur tatsächlich erreichten Punkte addiert wird. Die Notenerrechnung bezieht sich dann auf die Punktegesamtsumme, wobei mehr als Note 1,0 nicht erreicht werden kann. Die Bonuspunkte gelten nur im Semester der Erbringung. Die Angebotsliste wird am Anfang des Semesters in der Eröffnungsveranstaltung präsentiert und eine Anmeldefrist für die Annahme des Angebots bekannt gegeben. Das Angebot besteht nur in Semestern, in welchen eine Lehrveranstaltung durch den Dozenten angeboten wird. Es besteht kein individueller Anspruch für die Studierenden auf ein Angebot einer „freiwilligen Leistung“ durch den Dozenten.	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Qualitätsmanagement und medizinische Zulassungsverfahren

Quality Management Systems and Regulatory Affairs

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M7	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz			Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz / Dipl.-Ing. (FH) Olga Winkler	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit		Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz

- Verständnis für verschiedene strategische Ansätze und die besonderen Anforderungen des Qualitätsmanagements allgemein und in der Medizintechnik
- Kennen die grundlegenden Werkzeuge und Methoden im QM
- Verständnis für die gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen an Medizinprodukte und Arzneimittel und die verschiedenen Zulassungsverfahren für diese Produkte

Methodenkompetenz

- Fähigkeit, Techniken des präventiven und operativen Qualitätsmanagements einzusetzen und zu bewerten;
- Fähigkeit, die verschiedenen Zulassungsverfahren zu bewerten und korrekt einzusetzen;
- Kenntnis und Verwendung der relevanten Normen;

Persönliche Kompetenz

- Fähigkeit, erzielte Ergebnisse mündlich und schriftlich darzustellen und zu erläutern

Dual Studierende:

Aufgrund der bereits gesammelten Praxiserfahrung im Dual-Unternehmen und bereits erworbener Kompetenzen haben dual Studierende eine bessere Ausgangsposition zur Erarbeitung der Lehrinhalte oder können die Lehrinhalte zu einem späteren Zeitpunkt während der Praxisphase zur schnelleren Einarbeitung in das Gebiet des Qualitätsmanagements nutzen. Sie können die Methoden direkt im Unternehmen anwenden und sind in der Lage Elemente der kontinuierlichen Verbesserung, der Qualifizierung und Validierung zur Schaffung fähiger und beherrschter Prozesse einzusetzen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Strategische und praktische Ansätze des Qualitätsmanagements (ISO 13485, 9001)
- Werkzeuge des Qualitätsmanagements
- Lieferantenmanagement
- Reklamationsmanagement
- Qualitätskosten, Qualitätsaudits
- Rechtliche Grundlagen der Zulassung von Medizinprodukten (z.B. MDR)
- Verfahrensschritte der Zulassung von Medizinprodukten
- Rolle der benannten Stellen
- Risikomanagement nach ISO 14971

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hering, Springer Verlag;
- Qualitätsmanagement, Pfeifer, Hanser Verlag;

- Qualitätsmanagement für Ingenieure, Linß, Hanser Verlag
- Einschlägige nationale und europäische Normen;
- Anforderungen an Medizinprodukte, Harer, Baumgartner, 4. Auflage Hanser Verlag 2021;
- Regulatorische Anforderungen an Medizinprodukte, Mildner, MWV 2011;
- Leitfaden klinischer Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten, Schwarz, Editio Cantor Verlag 2011
- Basiswissen Medizinische Software, Johnner, Hölzer-Klüpfel, Wittorf; 3. Auflage 2021, dpunkt-Verlag

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Medizinische Bildgebung

Medical Imaging

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M8	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Eva Rothgang			Prof. Dr. Eva Rothgang	

Voraussetzungen* Prerequisites

Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen aus Mathematik, Physik, Informatik, Messtechnik und Signalverarbeitung

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.	Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung; Laborpraktikum	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen, Einsatzgebiete und Grenzen bildgebender Systeme in der Medizin sowie deren klinischer Anwendung an Beispielen.
- Sie haben die Fähigkeit zur Analyse, Auswahl, Synthese, Anwendung, Beurteilung und Optimierung der vorgestellten Verfahren.
- Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen im methodischen und algorithmischen Bereich selbständig anhand der Fachliteratur zu erweitern und auf konkrete klinische Problemstellungen anzuwenden.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Wahrnehmungsphysiologische und mathematische Grundlagen (menschlicher Sehsinn und Farbmodelle, Darstellung von Bildern im Orts- und Frequenzbereich, Interpolationsverfahren)
- Bildgewinnung (Rohdatenakquisition und Bildrekonstruktion) aus ionisierenden (Röntgen- und Gamma-Strahlung) und nichtionisierenden (Magnetresonanz, Ultraschall) Quellen
- Grundlagen der digitalen medizinischen Bildverarbeitung, Bildanalyse und Visualisierung (Einführung in DICOM, Punktoperationen, lineare und nichtlineare Operatoren, Segmentierung, Objektbeschreibung und -klassifikation, Registrierungsverfahren, Extraktion von Niveaumengen, Visualisierung von Volumendaten)
- Klinische Anwendungsbeispiele medizinischer Bildgebung
- Anwendungsaufgaben und Rechnerübungen zur Digitalisierung, Tomographie, DICOM, elementaren Bildverarbeitungsoperationen im Orts- und Ortsfrequenzbereich, morphologischen Bildverarbeitung, Segmentierung, Merkmalsextraktion und Klassifikation unter Nutzung moderner KI-gestützter Entwicklungsumgebungen
- Praktikum zur Erprobung und algorithmischen Umsetzung der Verfahren auf synthetischem und realen, anonymisierten klinischen Bildmaterial (digitale Röntgen-Bilder, CT-Bilder, MR-Bilder, US-Bilder, PET-/SPECT-Bilder) unter Verwendung von Python und KI-Agenten

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Referenzwerke:

- G. Dougherty: Digital Image Processing for Medical Applications, Cambridge University Press, Cambridge, UK;
- B. Jähne: Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung, Springer Vieweg Verlag, Berlin
- A. Maier et al.: Medical Imaging Systems: An Introductory Guide, Springer Vieweg, 2018

Ergänzende Literaturempfehlungen:

- O. Dössel: Bildgebende Verfahren in der Medizin: Von der Technik zur medizinischen Anwendung, Springer-Verlag, Berlin;
- H. Handels: Medizinische Bildverarbeitung: Bildanalyse, Mustererkennung und Visualisierung für die computergestützte ärztliche Diagnostik und Therapie, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden;
- H.H. Schild: MRI made easy (... well almost), Schering Aktiengesellschaft, Berlin;
- R. R. Paulsen, T. B. Moeslund: Introduction to Medical Image Analysis, Springer Nature, Cham, Schweiz

- Nischwitz, et al.: Computergrafik und Bildverarbeitung, Band 2: Bildverarbeitung, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden

KI-Spezifische Ergänzungsempfehlungen:

- S. Kevin Zhou et al.: Deep Learning for Medical Image Analysis, Academic Press, 2017
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville: Deep Learning, MIT Press, 2016 (<http://www.deeplearningbook.org>)

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Modulprüfung: Medizinische Bildgebung im KI-Zeitalter Die Gesamtnote (100 %) setzt sich aus zwei gleichgewichteten Teilen zusammen: Teil 1: Semesterbegleitende Praxis-Labs (50 %) (Teamleistung in Übungsgruppen) Ziel: Kontinuierliche praktische Anwendung der Vorlesungsinhalte ("Learning by Doing"). Ablauf: Bearbeitung von mehreren "Sprints" (Programmierung und Verständnisaufgaben) während des Semesters. Beispiele: Implementierung eines einfachen Filters, Analyse eines DICOM-Headers oder Simulation eines Bildartefakts. Methodik: Die Wahl der Werkzeuge ist frei. Die Nutzung moderner KI-gestützter Entwicklungsmethoden (z. B. Multi-Agenten-Systeme), wie in der Vorlesung vorgestellt, wird für die effiziente Lösung ausdrücklich empfohlen. Bewertung: Erfolgreiche Abgabe der funktionsfähigen Sprint-Ergebnisse. Teil 2: Individuelles Integrationsprojekt (50 %) (Einzelleistung zum Semesterende) Ziel: Synthese der erlernten Fähigkeiten zur eigenständigen Lösung einer komplexeren Aufgabe. Aufgabe: Entwicklung einer umfassenderen Software-Komponente, die mehrere Aspekte der Bildgebung verknüpft (z. B. "Datenakquisition + Rekonstruktion + Analyse"). Methodik: Die eigenständige Umsetzung steht im Vordergrund. Auch hier wird der Einsatz von KI-Assistenten zur Bewältigung der Komplexität präferiert.	Über die Modularbeit werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

In-vitro Diagnostik und Pharma

In Vitro Diagnostics and Pharmacy

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M9	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Sebastian Buhl			Prof. Dr. Sebastian Buhl, Dr. med. Markus Wittmann	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz

- Kenntnis und Verständnis von Grundlagen, Einsatzgebieten und Grenzen in-vitro diagnostischer Systeme und deren Anwendung
- Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion in-vitro diagnostischer Systeme
- Entwicklung eines Bewusstseins für den unmittelbaren Zusammenhang von Diagnostik und Therapie und deren Zusammenwirken im Gesundheitswesen
- Kenntnis und Verständnis für Herstellung, Applikation und Wirkungsweise von pharmazeutischen Produkten

Methodenkompetenz

- Anwendung der erlernten Kenntnisse auf einfache Fallstudien und Übungsaufgaben sowie einfache praktische Aufgabenstellungen (Anwendungs- und Systemkompetenz)

Persönliche Kompetenz

- Komplexe Informationen aufnehmen, wissenschaftliche Fragestellungen verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren (Kommunikationskompetenz)

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Bedeutung der Labormedizin
- In-vitro-diagnostische Systeme: klinische Chemie, Immunologie und Molekulare Diagnostik;
- Anwendungen der In-vitro-Diagnostik dezentral und lokal;
- Automation in der in-vitro Diagnostik
- Darreichungsformen von Medikamenten
- Pharmakokinetik und –dynamik
- Medikamentenentwicklung und –zulassung
- Herstellung von Medikamenten

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Wintermantel, Erich, Ha Suk Woo, Springer Verlag, 5. Auflage;
- Knippers, Molekulare Genetik, Thieme Verlag, 9. Auflage;
- Lottspeich, Bioanalytik, Springer Verlag, 3. Auflage
- Lüllmann, Heinz und Mohr, Klaus: Taschenatlas Pharmakologie, Thieme Verlag
- Karow, Thomas und Lang-Rot, Ruth: Pharmakologie und Toxikologie 2019
- Herdegen, Thomas und Böhm, Ruwen: Kurzlehrbuch Pharmakologie und Toxikologie, Thieme Verlag

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle oben genannten Kompetenzen geprüft – auch Praktikumsinhalte sind relevant!

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Praktika und wissenschaftliches Arbeiten

Practical Training, Academic Research and Writing

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	I1	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	zweisemestrig	Jährlich, Teil 1 Wintersemester, Teil 2 Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke (Studiengangsleiter und Studienfachberater Medizintechnik)			Prof. Dr. Dr. Theresa Götz; Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke; Prof. Dr.-Ing. Jörg Holzmann; Prof. Dr. Ralf Ringler; Prof. Dr. med. Matthias Feyrer	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Integration & STS" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Laborpraktika	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz

- Die Studierenden erkennen das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens und werden befähigt, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den aktuellen Diskussionsstand eines Forschungsgebietes zu verschaffen.
- Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche aktuelle Forschungsthemen anhand von Originalliteratur zu erarbeiten.
- Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, wissenschaftliche Ausarbeitungen von Peers anhand von Kriterien zu beurteilen.
- Sie sind in der Lage, ein Exposé für ein von Ihnen zu bearbeitendes Thema (inkl. Projektplan) zu erstellen.
- Die Studierenden vertiefen die Inhalte der Vorlesungen in praktischen Versuchen und dokumentieren die Inhalte.

Methodenkompetenz

- Die Studierenden verfügen über methodische Kenntnisse, die zur Vorarbeit und zum Verfassen wissenschaftlicher Texte notwendig sind.

Persönliche Kompetenz

- Sie sind in der Lage, mit wissenschaftlichen Auffassungen anderer umzugehen und diese in einer für Dritte verständlichen Form darzustellen und zu präsentieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Praktika zu den Modulen:

- Anatomie und Physiologie 1
- Physik, Optik und Laser in der Medizin
- Werkstoffe für die Medizintechnik
- Anatomie und Physiologie 2
- Biophysik in der Medizintechnik

Laborpraktikum: 3D-Druck

Wissenschaftliches Arbeiten

- Recherchieren im wissenschaftlichen Umfeld, Nutzung von traditionellen und digitalen Quellen
- Umgang mit Quellen, korrektes Zitieren
- Bewertung von Informationen
- Schreiben von wissenschaftlichen Arbeiten
- Präsentationstechniken

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Skripten für die einzelnen Praktika		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit (ModA)	Schriftliche und mündliche Ausarbeitung • Anatomie und Physiologie 1 • Physik, Optik und Laser in der Medizin • Werkstoffe für die Medizintechnik • Anatomie und Physiologie 2 • Biophysik in der Medizintechnik • wissenschaftliches Arbeiten Inhalte und Termine werden in den jeweiligen Modulen bekannt gegeben. Die Gewichtung wird jeweils am Semesteranfang bekannt gegeben.	

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Vertiefungsmodule

Einführung Mustererkennung

Introduction to Pattern Recognition

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E6/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Peter Hassenpflug			Prof. Dr. Peter Hassenpflug	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen aus Mathematik und Informatik				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Seminaristischer Unterricht; Modularbeit	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen, Einsatzgebiete und Grenzen von Mustererkennungssystemen in der Medizin sowie deren klinischer Anwendung an Beispielen.
- Sie haben die Fähigkeit zur Analyse, Auswahl, Synthese, Anwendung, Beurteilung und Optimierung der vorgestellten Verfahren.
- Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen im methodischen und algorithmischen Bereich selbständig anhand der Fachliteratur zu erweitern und auf konkrete klinische Problemstellungen anzuwenden.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Einführung und Übersicht
- Grundlagen aus der Stochastik
- Bayessche Entscheidungstheorie und Diskriminanzanalyse
- Beurteilung von Klassifikatoren und Merkmalen
- Polynomklassifikation
- Nichtparametrische Klassifikatoren
- Entscheidungsbäume
- Hauptkomponenten- und Clusteranalyse
- Support Vector Machines
- Künstliche neuronale Netze

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Sergios Theodoridis: Pattern Recognition, Academic Press
- Christopher M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer
- Richard O. Duda et al.: Pattern Classification, Wiley-Interscience

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit	Teil 1 (Gewichtung 50 %): Übersichtspräsentation bzw. die „Breite“ eines aus den Inhalten zugewiesenen Gruppenthemas als PowerPoint-Präsentation pro Gruppe mit nachvollziehbarem Notizbereich zu den Folien im Handzettelmodus für den Dozenten und Zweitprüfer ausarbeiten, im Plenum präsentieren (45 Minuten pro Gruppe), eigene Anteile daran reflektieren, sich Fragen und Rückmeldung dazu stellen und konstruktiv diskutieren. Teil 2 (Gewichtung 50 %): Individuelle Ausarbeitung und Präsentation eines Tiefenteils als PDF-Datei von max. drei Seiten zu einem selbst gewählten Aspekt des Gruppenthemas; als Vorschläge für Vertiefungen von Aspekten des Gruppenthemas im Tiefenteil eignen sich z. B.: - Stand der Forschung bzw. Stand der Technik - Fallstudie an anonymisierten klinischen Beispieldaten - Mathematische Anwendung eines Verfahrens (Rechenbeispiel und Anwendungsaufgabe) - Informatische Implementierung und / oder Anwendung eines Verfahrens an einem konkreten synthetischen oder anonymisierten klinischen Beispiel	Über die den Semesterverlauf begleitende Modularbeit werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile des Moduls abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Usability Engineering

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E7/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Eva Rothgang			Prof. Dr.-Ing. Eva Rothgang	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: Fachkompetenz: Die Studierenden können nach dem Usability Engineering Prozess entwickeln. Methodenkompetenz: Die Studierenden können Methoden (z.B. Prototyping, Usability Testing inkl. Auswertung) anwenden, um das User Interface für den Benutzer effizient und effektiv zu entwickeln. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden sind in der Lage nutzerzentriert zu denken und zu entwickeln. Sie sind in der Lage eigene Annahmen im Entwicklungsprozess zurückzustellen.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Die Inhalte der Lehrveranstaltung orientieren sich am Curriculum „Certified Professional for Usability and User Experience“ (CPUX). Anhand eines praxisnahen Beispiels wird der UX-Prozess zudem exemplarisch erarbeitet. Hierbei lernen die Studierenden auch den Einsatz von Softwaretools wie z.B. Figma für das High-Fidelity Prototyping.
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading
CPUX-F Curriculum und Glossar https://uxqb.org/wp-content/uploads/documents/CPUX-F_DE_Curriculum-und-Glossar.pdf Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
Internationalität (Inhaltlich) Internationality
Die Inhalte sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit (ModA)	Schriftlich, mündlich, praktisch: Aufgabe 1: Zwischenpräsentation, Gewichtung 25 %; Aufgabe 2: Dokumentation und prototypische Umsetzung, Gewichtung 75 %; Alle Prüfungsleistungen müssen im gleichen Studiensemester erbracht werden. Für entschuldigte Abwesenheit werden Ersatztermine angeboten.	Mit der Modularbeit werden alle oben genannten Kompetenzen geprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Medizinische Informationssysteme

Medical Information Systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E8/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Dr. Theresa Götz			Prof. Dr. Dr. Theresa Götz	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Kenntnisse der Akteure, der Strukturen und des Informationsbedarfs im Gesundheitswesen in den einzelnen Sektoren und sektorübergreifend:

- Abteilungssysteme im Krankenhaus wie z.B. RIS/PACS, KIS, Anbindung an ERP Systeme
- Kommunikationsstandards und Systemintegration
- IT-Infrastrukturen für die Klinische Forschung

Kenntnisse der notwendigen Infrastruktur und der wichtigsten Komponenten von Informationssystemen und Datenbanken im Gesundheitswesen.

Anwendung von Technologie und Benutzerkonzepte zur informationellen Unterstützung klinischer Prozesse, wie z.B. der medizinischen Dokumentation. Dazu gehören auch das Verstehen der Anwendung IT-gestützter Prozesse (Organisation, Diagnostik, Therapie, Dokumentation, Abrechnung und Qualitätssicherung) in der klinischen Routine.

Befähigung die anstehenden Herausforderungen der aktuellen Entwicklungen im Gesundheitswesen durch die Digitalisierung zu bewerten und Lösungsvorschläge zu entwickeln

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Ablauf und Aufbauorganisation von Krankenhäusern,
Informationssysteme als Teil des Informationsmanagements,
Beispiele medizinischer und klinischer Informationssysteme (Labor-Systeme, OP-Management, Kardiologische Informationssysteme, Patientendatenmanagementsysteme insbesondere in der Intensivmedizinische Dokumentation)
Kommunikationsbeziehungen und Kommunikationsstandards in der Medizinischen Informatik
Arztinformationssysteme
Informationsmanagement durch Wissensrecherche und strukturierte Wissenserfassung
IT und Dateninfrastrukturen für die klinische Forschung und Versorgungsforschung
Integration und Zusammenhänge von IT und Medizintechnik
IT-Sicherheit, Datenschutz und Cybersecurity

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- P. Haas: Gesundheitstelematik - Grundlagen, Anwendungen, Potenziale - Berlin: Springer 2006
- Thomas M. Lehmann: Handbuch der medizinischen Informatik Hanser Fachbuchverlag, 2004
- P. Haas: Medizinische Informationssysteme und elektronische Krankenakten, Springer, 2004
- Britta Herbig, André Büssing (Herausgeber): Informations- und Kommunikationstechnologien im Krankenhaus: Grundlagen, Umsetzung, Chancen und Risiken, Schattauer Verlag
- R. Jehle, C. Czeschik, T. Freund, E. Wellenhofer: Medizinische Informatik kompakt, De Gruyter, 2015
- R. Dugas: Medizininformatik, Springer, 2017

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit (ModA)	Lernportfolio	Über das Lernportfolio werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

System- und Signaltheorie in der Medizintechnik

System and Signal Theory in Medical Engineering

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E9/V1-V4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Peter Wiebe			Prof. Dr.-Ing. Peter Wiebe	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der System- und Signaltheorie in der Medizintechnik;
- Kenntnis und Verständnis systemtheoretischer Verfahren, z.B. in der medizinischen Mess- und Regelungstechnik;
- Kenntnis und Verständnis grundlegender mathematischer und rechnergestützter Verfahren der Signal- bzw. Biosignalverarbeitung durch interaktives, multimediales und selbsterforschendes Lernen erlangen;
- Fähigkeit für Fragestellungen aus Diagnostik und Therapie biosignalverarbeitende Systeme problemadäquat auszuwählen, zu entwerfen, zu realisieren, zu validieren und zu optimieren;
- Kompetenz zum selbständigen Handeln in den Berufsfeldern Entwicklung, Forschung, Konstruktion, Produktion, Vertrieb und Service der Medizintechnik

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Einordnung, Aufgaben und Ziele der System-/Signaltheorie sowie der Signal-/Biosignalverarbeitung
- Signale im Zeit- und Frequenzbereich (bzw. das Fourier-Prinzip)
- Das Unschärfe-Prinzip
- Sprache als Informationsträger; der Informationsbegriff
- Das Symmetrie-Prinzip
- Einführung zur Systemanalyse
- Lineare und nichtlineare Prozesse
- Klassische Modulationsverfahren
- Digitale Verarbeitung und Klassifikation analoger Signale, z.B. aus der Kardiologie und Neurologie
- Signalklassifikation und Interpretation
- Mathematische Modellierung von Signalen, Prozessen und Systemen
- Wichtigste Grundlagen aus der Signal- und Systemtheorie
- Fourier-Transformation und deren Anwendung
- Laplace-Transformation und Anwendungen in der Systemtheorie
- Zeitdiskrete Signale und Systeme

Vorlesungsintegrierte seminaristische Übungen zu obigen Inhalten;

Vorlesungsintegriertes Praktikum zu obigen Themengebieten bzw. Aufgabenstellungen aus der System- und Signaltheorie sowie der Signalverarbeitungspraxis

Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
- Ulrich Karrenberg: Signale – Prozesse – Systeme. Eine multimediale und interaktive Einführung in die Signalverarbeitung, 7. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017; - Otto Mildenberger: System- und Signaltheorie. Grundlagen für das informationstechnische Studium, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braun-schweig/Wiesbaden, 1995; - Otto Mildenberger: Aufgabensammlung System- und Signaltheorie, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig / Wiesbaden, 1994		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele, Kompetenzen, Lehrinhalte, Übungen und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Radiologie und Nuklearmedizin

Radiology and Nuclear Medicine

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M10/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Ralf Ringler			Prof. Dr. Ralf Ringler	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der radiologischen Systeme und nuklearmedizinischen Verfahren;
- Vertieftes Wissen und Verstehen zum Strahlenschutz sowie zur Anwendung von ionisierender Strahlung in der Radiologie und Nuklearmedizin.
- Kenntnisse zur Berechnung des Strahlenschutzes
- Fähigkeit, die Methoden der Radiologie und Nuklearmedizin zu beurteilen und diese in der Praxis anzuwenden.
- Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.
- Fähigkeit, komplexe technische Produkte aus der Radiologie und Nuklearmedizin zu analysieren und in der gemeinsamen Diskussion Vorschläge zur Optimierung zu erarbeiten.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Aufbau und Grundlagen von Medizintechnik in der Radiologie und Nuklearmedizin;
- Anwendungsgebiete der Radiologie in der Klinik und Praxis;
- Physikalisch, technische und planerische Aspekte bei der Gestaltung und dem Einsatz von Medizinprodukten;
- Beispiele spezifischer System wie Röntgenanlagen, CT-Geräte, nuklearmedizinische Systeme zur Diagnostik, Hybridgeräte (PET-CT, SPECT-CT, PET-MRT);
- (Gruppen-)Übungen zur Erarbeitung von Lösungen im Strahlenschutz und Erstellen von Strahlenschutzplänen;
- Laborpraktikum zur Messung von ionisierender Strahlung, Bildqualität und Strahlenschutz in der Medizintechnik

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Technik der medizinischen Radiologie: Diagnostik, Strahlentherapie, Strahlenschutz. Theodor Laubenberger, Jörg Laubenberger;
- Nuklearmedizin, Torsten Kuwert, Thieme Verlag

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele, Kompetenzen, Lehrinhalte, Übungen und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Therapeutische Systeme

Therapeutic Systems

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M11/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Ralf Ringler			Prof. Dr. Ralf Ringler	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der therapeutischen Systeme in der Medizintechnik;
- Fähigkeit, die Methoden der therapeutischen Verfahren in der Medizintechnik zu beurteilen.
- Fähigkeit, die technische Zweckmäßigkeit der einzelnen Verfahren der Therapie und die Anwendung am Patient in der Praxis zu beurteilen;
- Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse zur Funktionsweise von therapeutischen Systemen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Aufbau und Grundlagen therapeutischer Systeme;
- Anwendungsgebiete der ambulanten und klinischen Medizin;
- Physikalisch, technische und planerische Aspekte bei Medizinprodukten zu therapeutischen Verfahren;
- Medizintechnik am Beispiel der Strahlentherapie, Brachytherapie, Therapie mit offenen radioaktiven Stoffen und Röntgentherapie;
- Übungen zur Planung von Installationen der therapeutischen Systeme mit den Vorgaben aus den entsprechenden DIN-Normen;
- Laborpraktikum mit Übung an einem Bestrahlungs-Planungs-System zur Therapie mit Brachy- oder Teletherapie

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Technik der medizinischen Radiologie: Diagnostik - Strahlentherapie - Strahlenschutz. Theodor Laubenberger, Jörg Laubenberger;
- Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz: Band 2: Anwendungen in der Strahlentherapie und der klinischen Dosimetrie, Hanno Krieger, Wolfgang Petzold

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele, Kompetenzen, Lehrinhalte, Übungen und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Regulatory Affairs und Qualitätsmanagement

Regulatory Affairs and Quality Management

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M12/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz			Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; das Modul ist Teil der Modulgruppe „Vertiefung 2 – Healthcare“ im Bachelorstudiengang Digital Healthcare Management; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz

- Die Studierenden bearbeiten regulatorische Fragestellungen aus dem Alltag eines Unternehmens, einer Behörde oder Benannten Stelle und können Lösungswege unter Heranziehung der entsprechenden Gesetze und Normen aufzeigen
- Die Studierenden bearbeiten praxisrelevante Fragestellungen aus dem Unternehmensalltag

Methodenkompetenz

- Die Studierenden können die entsprechenden Dokumente für die Zulassung von Medizinprodukten erstellen.

Persönliche Kompetenz

- Zulassungsrelevante Anforderungen verstehen, formulieren und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren (Kommunikationskompetenz)

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Medizinproduktesicherheit und -überwachung
- Ausgewählte Werkzeuge des Qualitätsmanagements
- Internationale Märkte und Zulassungen
- Qualifizierung und Validierung
- Gesetze und Normen

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Gesetze zur Zulassung von Medizinprodukten
MDCG Guidelines
FDA-Guidelines
Anforderungen an Medizinprodukte, Harer, Baumgartner, 4. Auflage Hanser Verlag 2021;
Software als Medizinprodukt, Hastenteufel, Ranaud, Springer Vieweg 2019

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	Im Laufe des Semesters werden drei Übungsleistungen (ÜbL) durchgeführt, in denen die Kompetenzen des Moduls überprüft werden. 1. Übungsaufgabe: Erstellung eines Berichtes (20 – 25 Seiten) zu einem vorgegebenen Thema aus dem Bereich des Qualitätsmanagements in Kleingruppen (3 – 4 Personen). Die Abgabe des Berichts erfolgt in der ersten Hälfte des Semesters. Gewichtung 0,3. 2. Übungsaufgabe: Die Studierenden halten einen Vortrag (10 Minuten) zu einem vorgegebenen Thema aus dem Bereich Regulatory Affairs. Das Thema kann einzeln oder als Gruppe (max. 3 Personen) bearbeitet werden. Die Vorträge sind über das gesamte Semester verteilt. Gewichtung 0,3. 3. Übungsleistung: Erstellung eines Qualifizierungskonzeptes für ein Medizinprodukt in Kleingruppen (3 – 4 Studierende) nach vorgegebener Aufgabenstellung. Die Ergebnisse werden in einer mündlichen Präsentation (10 Minuten pro Person) auf Basis einer Präsentationsunterlage (10 Folien pro Person) vorgestellt. Gewichtung Vortrag 0,2 und Präsentationsunterlagen 0,2. Zum Bestehen des Moduls muss ein gewichteter Notenschnitt von 4,0 oder besser erreicht werden.	Über die Prüfung werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Projektarbeit Regulatory Affairs / Qualitätsmanagement

Projects in Regulatory Affairs and Quality Management

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M13/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dipl.-Ing. Burkhard Stolz			Dipl.-Ing. Gebhard Mayer	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Laborpraktikum; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz

- Die Studierenden können Fragestellungen aus dem Alltag eines Unternehmens unter Verwendung des Six Sigma Ansatzes bearbeiten
- Die Studierenden qualifizieren sich als Six Sigma Green Belt, der eigenständig Projekte zur Prozessverbesserung durchführen kann
- Die Studierenden können Six Sigma-Projekte systematisch auswählen
- Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ein Six Sigma-Projekt zu leiten und ein Team durch die einzelnen Phasen zu führen

Methodenkompetenz

- Anwendung der entsprechenden Methoden (Six Sigma DMAIC)
- Datenanalytik

Persönliche Kompetenz

- Qualitätsrelevante Anforderungen verstehen, formulieren und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren (Kommunikationskompetenz)
- Moderation von Teams

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Projekt Charter
- Projektkennzahl
- Six Sigma -Projektorganisation und Projektsteuerung
- Projektrisikoprüfung
- Prozessdarstellung (SIPOC, Supplier, Input, Process, Output, Customer)
- Kundenanforderungen (VoC, Voice of customer)
- Priorisierungswerkzeuge (C&E Matrix, Pareto)
- Messgrößen und Datenarten
- Grundlagen der Statistik, Kennzahlen
- Grundlagen für eine zuverlässige und repräsentative Datenerhebung Messsystemanalyse (MSA)
- Bestimmung geeigneter Stichprobengrößen
- Prozessfähigkeitsanalyse
- Grafische Darstellung von Daten
- Methoden der Prozessdarstellung
- Risikobewertung (FMEA)
- Ishikawa

- XY-Matrix
- Entwicklung von Hypothesen sowie die Planung von Versuchen und Messungen
- Mustererkennung in Daten
- Hypothesentests
- Grundlagen der Regressionsanalyse
- Varianzanalyse
- Design of Experiments (DoE)
- Ermittlung von Transferfunktionen im Sinne von $Y=f(x)$
- Lösungen generieren
- Tools zur systematischen Lösungsauswahl
- Implementieren von Lösungen
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Pilotierung
- Vorher / Nachher - Vergleich
- Entwicklung eines Kontrollplanes
- SPC-Regelkarten, (Aufbau, Führen, Interpretieren)
- Prozess Controlling
- Projektabschluss
- Statistik-Software Minitab
- Projektarbeit – Anwendung des Six Sigma DMAIC auf ein industrielles Prozessproblem

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

The certified six sigma green belt handbook, Zrymiak

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Mit der Klausur werden nahezu alle zuvor genannten Lernziele. Kompetenzen, Lehrinhalte und Praktikumsinhalte abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Medizinische Produktentwicklung

Medical Product Development

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	M14/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke			Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke	

Voraussetzungen*
Prerequisites

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Medizintechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.	Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Projektarbeit	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 20 h Projektarbeit: 70 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz: Studierende ...

- erlangen die Fähigkeit zur Konstruktion und Auslegung eines medizintechnischen Produktes unter Anwendung der wesentlichen Gestaltungsregeln.
- erstellen umfangreiche Konstruktionen mit einem kommerziellen 3D-CAD-Programm.

Methodenkompetenz: Studierende ...

- sind in der Lage, konstruktive Aufgaben zu abstrahieren und darauf aufbauen verschiedene Lösungsmöglichkeiten zu entwickeln und zu bewerten.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Studierende ...

- sind in der Lage, komplexe technische Informationen schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken, können technische Dokumentation verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren.
- haben die Fähigkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Für dual Studierende:

Bei entsprechender fachlicher Eignung kann die Projektarbeit im Rahmen einer dualen Praxisphase durchgeführt werden. Für deren Anerkennung und Benotung ist ein entsprechender Projektbericht einzureichen. Die Möglichkeit einer Anrechnung ist vorab individuell mit der Studiengangsleitung zu klären.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Methodisches Konstruieren nach VDI 2221, VDI 2222
- Von der Anforderung bis zur Validierung: Grundkonzept des Produktdesigns und des V-Modells, Prozesse, Requirements Engineering, Systems Engineering, Implementierung, Design Verifikation und Design Validierung, Produktentwicklung gemäß ISO 13485, Gesetze und Normen, Verordnungen, Produkthaftpflicht, gesetzliche normative und organisatorische Rahmenbedingungen
- Gestaltung einer Baugruppe im 3D-CAD-System
- Festigkeitsnachweis mittels FEM-Analysen mit ANSYS
- Prüfpläne und Produktsicherheit
- Technische Dokumentation
- Projektarbeit

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Naefe, P.; Luderich, J.: Konstruktionsmethodik für die Praxis – Effiziente Produktentwicklung in Beispielen, Springer Vieweg, 2016 (eBook)
- Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz: Konstruktionslehre – Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2013 (eBook)
- Rieg, F.; Steinhilper, R.: Handbuch Konstruktion, HANSER, 2018 (eBook)
- Wittel, H.; et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, Springer Vieweg, 22. Auflage, 2015 (eBook)
- Harer, J.: Anforderungen an Medizinprodukte, Hanser, 2. Auflage, 2014 (eBook)
- Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2016 (eBook)
- Leitgeb, N.: Sicherheit von Medizingeräten, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2015 (eBook)
- Wintermantel, E.: Medizintechnik, Springer, 2009 (eBook)
- Behling, R.: Modern Diagnostic X-Ray Sources: Technology, manufacturing, reliability., Hoboken, CRC Press, 2019

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit (ModA)	Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe in Form einer Projektarbeit (PrA) in einer Kleingruppe, die eine Konstruktion eines medizintechnischen Produktes vorsieht. Die Bearbeitung erfolgt in mehreren Phasen mit einer vorgegebenen Aufgabenstellung. Die Ergebnisse werden in einer mündlichen Präsentation (15-20 Minuten, 40 %) vorgestellt und in einem Bericht (Umfang 20-25 Seiten, 60 %) schriftlich dokumentiert. Abgabe des Berichts und mündliche Präsentation in der letzten Vorlesung im Semester.	Mit der Modularbeit werden nahezu alle oben genannten Kompetenzen abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Service- und Instandhaltungsmanagement

Service and Maintenance Management

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	I4/V1-4	Vertiefungsmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	25
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Kris Dalm			Prof. Dr. Kris Dalm	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Keine.				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Integration" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden:

- Die Teilnehmer kennen und verstehen die Grundlagen des Service- und Dienstleistungsmanagements. Sie können Dienstleistungen vs. Sachgüter sowie Kundenzufriedenheit und Bewertungssysteme einordnen.
- Sie kennen (digitale) Technologien, die in Service und Instandhaltung eingesetzt werden.
- Sie können Produktionskennzahlen zur Instandhaltung (z. B. OEE) berechnen und einschätzen.
- Sie wissen, welche Kommunikationstechnologien und welche Sensorik zur Datenerfassung für Predictive Maintenance (PM) verwendet werden können.
- Sie können PM Applikationen entwickeln und verstehen die Grundlagen von Machine Learning.

Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenzen und Selbstkompetenz)

Die Studierenden:

- Gehen offen und strukturiert an Service- und Instandhaltungsmanagement heran.
- Sind in der Lage, als Team zusammenzuarbeiten sowie innovative Lösungen zu erarbeiten und diese zu präsentieren.
- Haben die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Einführung, Industrie 4.0
- Service- und Dienstleistungsmanagement
- Technologien in Service und Instandhaltung
- Instandhaltungsmanagement
- Predictive Maintenance (PM)

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- 2022 Haller, Wissing - Dienstleistungsmanagement (ISBN 9783658368098)
- 2010 Schenk - Instandhaltung technischer Systeme (ISBN 978-3-642-03948-5)
- 2018 Reichel, Müller – Betriebliche Instandhaltung (ISBN 978-3-662-53134-1)
- 2018 Focke - Steigerung der Anlagenproduktivität durch OEE-Management (ISBN 978-3-658-21455-5)
- Kamat and Sugandhi, 2020: Anomaly Detection for Predictive Maintenance in Industry 4.0-A survey

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte sind international ausgerichtet. Die Labore, Übungen und Exkursionen sind teilweise auf Englisch.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Wahlpflichtmodule

Computer Aided Engineering

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	F6/WPM1	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Marc Hainke			Prof. Dr. Marc Hainke	

Voraussetzungen*
Prerequisites

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Feinwerktechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Kontaktzeit: 60 h Selbststudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz: Studierende ...

- erlangen die Fähigkeit zur Durchführung grundlegender Simulationen in den Fachgebieten Strukturmechanik, Wärmeübertragung und Strömungsmechanik mit der Simulationssoftware ANSYS Workbench.
- verstehen die verschiedenen Einflussfaktoren auf die Qualität einer numerischen Simulation und lernen diese systematisch zu bewerten.

Methodenkompetenz: Studierende ...

- verstehen die Bedeutung und die Vorgehensweise bei der numerischen Simulation im Rahmen der virtuellen Produktentwicklung.

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Studierende ...

- sind in der Lage, komplexe technische Informationen schriftlich als auch mündlich kompetent auszudrücken, können technische Dokumentation verstehen und mit der relevanten Zielgruppe fundiert und effektiv kommunizieren.
- haben die Fähigkeit, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Bedeutung des Computational Engineerings (CAE) im Rahmen der virtuellen Produktentwicklung
- Theoretische Grundlagen der Finite Elemente Methode (FEM)
- Theoretische Grundlagen der Finite Volumen Methode (FVM)
- Durchführung von Simulationsberechnungen mit der Software Ansys Workbench
- Auswertung und Dokumentation von Simulationsberechnungen
- Verschiedene Übungsbeispiele aus den Bereichen Strukturmechanik, Wärmeübertragung und Strömungsmechanik

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Gebhardt, c.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench. Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, 2. Auflage, Hanser, 2014
- Madenci, E.; Guven, I.: The Finite Element Method and Applications in Engineering Using ANSYS, 2. Auflage, Springer, 2015
- Anderl, R.; Binde, P.: Simulationen mit NX / Simcenter 3D. Kinematik, FEM, CFD, EM und Datenmanagement, 5. Auflage, Hanser, 2022
- Brand, M.; et al.: Physik begreifen – besser konstruieren. 8 Rezepte für besseres Konstruieren dank Physics Driven Design, Springer Vieweg, 2020
- Klein, B.: FEM - Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, 10. Auflage, Springer Vieweg, 2015
- Lecheler, S.: Numerische Strömungsberechnung – Schneller Einstieg in ANSYS CFX 18 durch einfache Beispiele, Springer Vieweg, 4. Auflage, 2018
- Ferziger, J.H.; Peric, M.: Numerische Strömungsmechanik, Springer, 2008

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Die Inhalte der Lehrveranstaltung sind international gültig.

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 % Einige Kenntnisse können (entsprechend den eingesetzten Lehrmethoden) durch Fragen nach dem Antwort-Auswahlverfahren geprüft werden.	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Datenbanksysteme und Business Intelligence

Database Systems and Business Intelligence

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	E5/WPM2	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Eva Rothgang			Prof. Dr.-Ing. Eva Rothgang	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Elektrotechnische Module" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen von Datenbanksystemen und können eine exemplarische Datenbank in einem relationalen Datenbankverwaltungssystem modellieren und befüllen.
- können einen Business Intelligence (BI)- Prototypen zur Bereitstellung, Exploration und Visualisierung von Daten aus heterogenen Datenquellen mit marktüblichen Werkzeugen konzeptionieren und implementieren.

Persönliche Kompetenzen

Die Studierenden

- gehen offen und strukturiert an die Einarbeitung und Verwendung von neuen Softwaretools.
- sind in der Lage, kooperativ als Team zusammenzuarbeiten und zu kommunizieren, um in der gemeinsamen Diskussion eine technische Fragestellung zu lösen.
- haben die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlagen Datenbanksysteme
- Konzeption, Modellierung und Erstellung von relationalen Datenbanken (u.a. ER-Diagramme und SQL)
- Business Intelligence & Analytics

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- A. Heuer, G. Saake, K.-U. Sattler: Datenbanken –Konzepte und Sprachen, 6. Auflage, mitp-Verlag, Bonn, 2018.
- R. Steiner: Grundkurs Relationale Datenbanken. Einführung in die Praxis der Datenbankentwicklung für Ausbildung, Studium und IT-Beruf., Springer Vieweg, 10. Auflage, 2021.
- MySQL 8.0 Reference Manual <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>.
- Ralf Adams: SQL – Der Grundkurs für Ausbildung und Praxis, Hanser, 4. Auflage, 2021.
- Kemper, H., Baars, H., und Mehanna, W.: Business Intelligence. Grundlagen und praktische Anwendungen, Springer Vieweg, 4. Auflage, 2020.

Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Modularbeit (ModA)	Schriftlich, mündlich, praktisch: Konzeption, Modellierung und Präsentation: • Aufgabe 1: Relationale Datenbank, Gewichtung 50 %; • Aufgabe 2: BI Prototyp, Gewichtung 50 %; Alle Prüfungsleistungen müssen im gleichen Studiensemester erbracht werden. Für entschuldigte Abwesenheit werden Ersatztermine angeboten.	Mit der Modularbeit werden alle oben genannten Kompetenzen geprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Gesundheitsökonomie und Krankenhausmanagement I

Health Economics and Hospital Management I

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	I2/WPM3	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch	einsemestrig	Jährlich, Wintersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr. med. habil. Andreas Kühnl			Prof. Dr. med. habil. Andreas Kühnl	

Voraussetzungen*
Prerequisites

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Availability	Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Integration" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die mit diesem Modul erworbenen Kompetenzen werden im Bachelorstudiengang Physician Assistance und Digital Healthcare Management angerechnet. Die Verwendbarkeit in anderen Studiengängen der Hochschule ist im Einzelfall zu prüfen.	Vorlesung; Seminaristischer Unterricht; Übung/Projektarbeit; Exkursion	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Fachkompetenz: Die Studierenden:

- besitzen Grundkenntnisse der Gesundheitsökonomie und des deutschen Gesundheitswesens (ambulante und stationäre Versorgung)
- besitzen Grundkenntnisse des Managements von Praxen und Krankenhäusern
- können die Auswirkungen von Entscheidungen auf das Betriebsgeschehen einschätzen und bewerten
- kennen die ambulanten und stationären Vergütungs- und Abrechnungssysteme sowie die entsprechenden Richtlinien und Systeme für Dokumentation und Codierung
- kennen die Grundlagen von Qualitätssicherungs-, Qualitätsmanagement- und Risikomanagementsystemen in der ambulanten und stationären Versorgung.
- kennen die Rolle von Institutionen, Berufsverbänden und Fachgesellschaften im Gesundheitswesen
- kennen aktuelle und langfristige berufspolitische und gesundheitspolitische Entwicklungen in der ambulanten und stationären Gesundheitsversorgung
- kennen mögliche Einsatzgebiete von PAs in der ambulanten und stationären Gesundheitsversorgung sowie deren Rollen und Verantwortlichkeiten
- kennen das berufliche Umfeld der Medizintechnik und die Perspektiven des späteren Berufsfeldes.

Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage:

- fachliche Inhalte zu erfassen und problemorientiert zu nutzen
- selbständig Informationen zu beschaffen, zu verarbeiten, zu strukturieren und zu präsentieren.
- die erlernten Fähigkeiten praktisch anzuwenden und dafür relevante Informationen zu interpretieren und zu bewerten (Anwendungs- und Systemkompetenz)

Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden sind in der Lage:

- in Aufgabenstellungen die medizinische und betriebswirtschaftliche Fachsprache zu verwenden
- Fragestellungen offen und strukturiert zu bearbeiten
- kooperativ als Team zusammenzuarbeiten und zu kommunizieren, um in der gemeinsamen Diskussion Problemstellungen zu lösen
- die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlagen der Gesundheitsökonomie und der ambulanten und stationären Versorgungsstrukturen
- Grundlagen des Managements von stationären und ambulanten Leistungserbringern
- Grundlagen von Qualitätsmanagement-, Qualitätssicherungs- und Risikomanagementsystemen im deutschen Gesundheitssystem
- Ambulante und stationäre Vergütungs- und Abrechnungssysteme (DRG, GOÄ, EBM)
- Kodierung mit Klassifikationssystemen (OPS, ICD-10)

- DRG-, GOÄ- und EbM-Kodierung
- Dokumentation und Kodierung in der Qualitätssicherung
- Struktur und Aufgaben von Institutionen, Berufsverbänden und Fachgesellschaften im Gesundheitswesen
- Aktuelle Aspekte der Gesundheitspolitik und langfristige Trends
- Planspiele geben Einblicke in die Betriebsführung eines ambulanten und stationären Leistungserbringers.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

- Wiemschulte, Julius: Gesundheitsökonomie, Gesundheitssystem, Gesundheitswesen. Kompendium zum QB3 des Studiums Humanmedizin, Springer-Verlag, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-68457-3>
- Busse, Reinhard; Schreyögg, Jonas; Stargardt Tom: Management im Gesundheitswesen. Das Lehrbuch für Studium und Praxis, 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64176-7>
- Hensen, Peter: Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen. Grundlagen für Studium und Praxis, 3. Auflage, Springer Gabler Verlag, Wiesbaden, <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38299-5>
- Euteneier, Alexander: Handbuch Klinisches Risikomanagement, Grundlagen, Konzepte, Lösungen – medizinisch, ökonomisch, juristisch, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-67565-6>

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Gewichtung 100 % Schriftliche Schlussklausur, Dauer 90 Minuten	Über die Klausur werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Medical & Technical English

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	I3/WPM4	Wahlpflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Englisch	einsemestrig	Jährlich, Sommersemester	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
MSc (UK), MA (USA), Amy De Vour-Schön			Dr. Lisa Mora	
Voraussetzungen* Prerequisites				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability			Lehrformen Teaching Methods	Workload
Das Modul ist Teil der Modulgruppe "Integration" im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.			Seminaristischer Unterricht mit Übungen	Kontaktzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h Gesamtaufwand: 150 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: Sie sind in der Lage - ausgewählte englische Fachbegriffe aus den Bereichen Medizin und Technik zu erklären; - technische Texte und medizinische Texte auf ihre Hauptaussagen hin zu untersuchen und auf Englisch zu argumentieren; - in ausgewählten medizinischen und technischen Themen auf Englisch Zusammenhänge aufzuzeigen und Fachbegriffe passend einzusetzen; - sich klar schriftlich auf Englisch auszudrücken, auch in Korrespondenzen.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Technology and Medicine Causes and Effects of Disease Biology & Anatomy Evidence Based Medicine Current & Future Issues in Medicine Engineering Tools Joining and Assembly Material Sciences Design for Manufacturing
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading
- Fitzgerald, P., McCullagh, M., et al, English for Medicine in Higher Education Studies, Garnet Education, 2010 - Büchel, W., Carey, C., Schäfer, M. & Schäfer, W., Technical Milestones. Englisch für technische Berufe. Klett Verlag, 2013
Internationalität (Inhaltlich) Internationality
Englische Literatur, internationale/englische Anwendungsbeispiele

Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
ModA	Übungsleistung Im Laufe des Semesters werden drei Übungsleistungen absolviert, in denen die Kompetenzen des Moduls überprüft werden. 1. Hörverstehen (25%) 2. Leseverstehen (25%) 3. Vortrag/Rollenspiel (50%) Zum Bestehen des Moduls muss ein gewichteter Gesamtdurchschnitt von 4,0 oder besser erreicht werden.	Über die Modularbeit werden nahezu die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Soft und Technical Skills

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkte Number of Credits
	STS	Wahlpflichtmodul	15

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus Frequency of Module	Max. Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Weiden	Deutsch, Englisch	Siehe Anlage 1 *2) SPO	Nach Studienfortschritt	
Modulverantwortliche(r) Module Convenor			Dozent/In Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke (Studiengangsleiter und Studienfachberater Medizintechnik)			N.N.	
Voraussetzungen* Prerequisites				
Siehe Anlage 1 mit Hinweisen in der Studien- und Prüfungsordnung				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Availability		Lehrformen Teaching Methods		Workload
Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Seminaristischer Unterricht mit Übungen; Angeleitetes Selbststudium; Exkursion		Kontaktzeit: 180 h Eigenstudium: 270 h Gesamtaufwand: 450 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

Das Modul STS ermöglicht es den Studierenden aus einem Angebot mit den Schwerpunkten Medizintechnik, IT & Digitalisierung, Fremdsprachen und Persönlichkeitsentwicklung unterschiedliche Module zu wählen, um nach Neigung und Interesse themenbezogenen Kompetenzen zu erwerben oder zu vertiefen. In Summe sind 15 ECTS zu erwerben.

In Abhängigkeit von den gewählten Angeboten werden Fach-, Methoden- oder Persönlichkeitskompetenzen gestärkt.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Vorlesungen

Medizinische Messtechnik, SS 2021, 4 SWS, Klausur 90 Min., 5 ECTS, siehe Modulbeschreibung nach altem Studienplan
Thermodynamik und Strömungsmechanik, 4 SWS, Klausur 90 Min., 5 ECTS, siehe Modulbeschreibung WI (BA) T8
SAP-Anwendungsentwicklung, 5 ECTS (siehe Modulhandbuch Bachelor WI)
IT Tools und Algorithmen, 4 SWS, 5 ECTS (siehe Modulhandbuch Bachelor WI)
SAP-Factory: Produktionssteuerung, 5 ECTS (siehe Modulhandbuch Bachelor WI)

Vorlesungen der Vertiefungsrichtungen, die nicht zur eigenen gewählten Vertiefungsrichtung gehören, können bei erfolgreicher Teilnahme für das STS-Modul angerechnet werden: E6, E7, E8, E9, M10, M11, M12, M13, M14, I4

Softwarekurse

Matlab Grundkurs, 1 ECTS;
Matlab Vertiefung, 1 ECTS;

Angebote durch das Sprachenzentrum an der OTH Amberg-Weiden

English for Engineers UNICert® II, Business English, 5 ECTS
English for Engineers UNICert® II, Technical English, 5 ECTS

vhb-Kurse

Psychologie – Grundkonzepte und Anwendungen, 2 SWS, 2 ECTS
Stress und Stressbewältigung, 2 SWS, 2 ECTS
Programmierung in C++, FH Deggendorf, 6 ECTS
Grundlagen der Nachhaltigkeit, FH Deggendorf, 4 ECTS

Sonstige

Ethik und Nachhaltigkeit in der Medizintechnik: Blockseminar und Präsenzveranstaltungen, Leistungsnachweis Lernportfolio mit Kolloquium, 5 ECTS. Hinweise: Die erworbenen ECTS können im Rahmen der Zusatzausbildung Ethik & Nachhaltigkeit (Zertifikat ETHNA) angerechnet werden. Nähere Informationen und Termine entnehmen Sie bitte der Webseite des Instituts für Nachhaltigkeit in Technik & Wirtschaft.
Strahlenschutzkurs, 4 SWS, Leistungsnachweis: Fachkundeprüfung, 5 ECTS;

AdA-Schein, 5 ECTS; Weitere Angebote können nach Genehmigung durch die Studiengangsleitung gewählt werden.		
Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Skript; Eigenrecherche		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
KI oder mdlP oder ModA oder Präs oder praP		

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Praktisches Studiensemester

Praxisphase			
Practical Phase			
Zuordnung zum Curriculum	Modul-ID	Art des Moduls	Umfang in ECTS-Leistungspunkte
Classification	Module ID	Kind of Module	Number of Credits
	PP	Pflichtmodul	25

Ort	Sprache	Dauer des Moduls	Vorlesungsrhythmus	Max. Teilnehmerzahl
Location	Language	Duration of Module	Frequency of Module	Max. Number of Participants
Ort des Unternehmens / der Organisation	Nach Ort und Unternehmen der Praxisphase	einsemestrig	Nach Studienverlauf	
Modulverantwortliche(r)		Dozent/In		
Module Convenor		Professor / Lecturer		
Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke (Studiengangsleiter und Studienfachberater Medizintechnik)		Prof. Dr.-Ing. Marc Hainke (Studiengangsleiter und Studienfachberater Medizintechnik)		
Voraussetzungen*				
Prerequisites				
Für dual Studierende:				
• Das Praktikum wird im Dual-Partnerunternehmen durchgeführt.				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit		Lehrformen	Workload	
Availability		Teaching Methods		
Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf: Die erfolgreiche Ableistung des Praxissemesters ist Voraussetzung für die Anmeldung der Bachelorarbeit. Die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Praxisphase (PP)	Aufwand für Praktikum: 20 Wochen im Unternehmen mit einer im Unternehmen bei Vollzeittätigkeit üblichen Arbeitszeit.	

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:
- Die Studierenden kennen den betrieblichen Ablauf in einem Unternehmen der Medizintechnik. - Sie können erlernte ingenieurmäßige Methoden praktisch anwenden und im beruflichen Umfeld erproben. - Sie können in einem festgelegten Zeitraum medizintechnische Planungs-, Organisations- oder Entwicklungsaufgaben selbständig bearbeiten und dabei für den Aufgabensteller nutzbare Ergebnisse erzielen. - Die Studierenden kennen mögliche Berufsfelder und präzisieren ihre beruflichen Vorstellungen und Pläne. - Sie sind in der Lage, ihr Verhalten in typischen Berufssituationen anzupassen.
Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content
Technische Aufgabenstellungen aus dem Umfeld Medizintechnik (Forschung, Entwicklung, Fertigung, Qualitätsmanagement, Zertifizierung, Service, ...).
Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading
- Leitfaden für das praktische Studiensemester für die Bachelorstudiengänge der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheit - Ausbildungsplan für das praktische Studiensemester in den Bachelorstudiengängen der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheit
Bereitstellung der Dokumente unter: https://www.oth-aw.de/myoth/studiengangsdokumente/
Internationalität (Inhaltlich)

Internationality		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Praktikumsbericht (PrB)	Praktikumsbericht mit der Bewertung „bestanden“ (der Bericht wird von den Betreuern des Praktikums begutachtet)	Über den Praktikumsbericht werden die gesamten Lerninhalte und Kompetenzprofile abgeprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Bachelorarbeit

Bachelorarbeit				
Bachelor Thesis				
Zuordnung zum Curriculum	Modul-ID	Art des Moduls		Umfang in ECTS-Leistungspunkte
Classification	Module ID	Kind of Module		Number of Credits
	BA	Pflichtmodul		10

Ort	Sprache	Dauer des Moduls	Vorlesungsrhythmus	Max. Teilnehmerzahl
Location	Language	Duration of Module	Frequency of Module	Max. Number of Participants
Nicht ortsgelunden	Deutsch	Siehe Studien- u. Prüfungsordnung, Allgemeine Prüfungsordnung	Siehe Studien- und Prüfungsordnung	
Modulverantwortliche(r)			Dozent/In	
Module Convenor			Professor / Lecturer	
Prüfungskommissionsvorsitz			Erst- und Zweitbetreuer/in bzw. Erstgutachter/in	
Voraussetzungen*				
Prerequisites				
Siehe Studien- und Prüfungsordnung, Allgemeine Prüfungsordnung. Darüber hinaus sind auch (u.a. hinsichtlich Wahl der Erstprüferin bzw. des Erstprüfers und formaler Vorgaben) die Richtlinien der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheit "Wissenschaftliches Arbeiten: Erstellung einer Abschlussarbeit" verbindlich zu beachten. Die jeweils aktuelle Version wird auf der OTH-Homepage unter myOTH bereitgestellt. Für dual Studierende: Die Bachelorarbeit ist in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Dual-Partnerunternehmen anzufertigen. Die inhaltliche Detailierung und der wissenschaftliche Anspruch wird in Zusammenarbeit von firmenseitiger Betreuung und Erstprüfer / Erstprüferin an der OTH Amberg-Weiden sichergestellt. *Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit		Lehrformen		Workload
Availability		Teaching Methods		
Abschlussarbeit im Bachelorstudiengang Medizintechnik; die hochschulweite Verwendbarkeit ist im Einzelfall zu prüfen.		Bachelorarbeit		Gesamtaufwand: 300 h

Lernziele / Qualifikationen des Moduls
Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen: - Die Studierenden sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine komplexe, eingegrenzte Aufgabenstellung aus dem Bereich der Medizintechnik selbständig unter Anwendung von wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht schriftlich darzustellen. - Sie können sich mit den im Studium erworbenen Erkenntnissen und Methoden in konkrete, medizintechnische Fragestellungen einarbeiten und ihr Wissen durch eigene kritische Literaturrecherche selbständig erweitern. - Sie können geeignete Methoden auswählen und anwenden, Lösungen analysieren und bewerten und neue, sorgfältig erarbeitete Ergebnisse systematisch dokumentieren.
Inhalte der Lehrveranstaltungen
Course Content
Abhängig von der Aufgabenstellung
Lehrmaterial / Literatur
Teaching Material / Reading
Eigenrecherche

Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Abhängig von der Aufgabenstellung		
Modulprüfung (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Bachelorarbeit (BA)	Die Abschlussarbeit ist nach individueller Abstimmung mit der/dem Erstprüfer/in zu erstellen. Regelungen zur Bearbeitung sind in der Studien- und Prüfungsordnung sowie in der Allgemeinen Prüfungsordnung enthalten. Die Richtlinien der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen und Gesundheit „Wissenschaftliches Arbeiten: Erstellung einer Abschlussarbeit“ sind verbindlich zu beachten. Die jeweils aktuelle Version wird auf der OTH-Homepage unter myOTH bereitgestellt.	Über die Bachelorarbeit werden abhängig von der konkreten Aufgabenstellung soweit zutreffend nahezu alle o.g. Kompetenzen geprüft.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.