

# **Modulhandbuch**

für den Bachelorstudiengang

## **Medizintechnik**

Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen

Gültig für alle Studierenden mit Studienbeginn vor dem 01.10.2014

# Inhaltsverzeichnis:

Seite:

## 1. Naturwissenschaftliche Module

N1	Mathematik	3
N2	Angewandte Statistik und Versuchsplanung	5
N3	Strahlenphysik	6
N4	Biophysik	8
N5	Technische Optik und Lasertechnologie	10
N6	Informatik	12

## 2. Feinwerktechnische Module

F1	Technische Mechanik	14
F2	Maschinendynamik	16
F3	Konstruktion / CAD	17
F4	Entwicklung und Konstruktion	18
F5	Computer Aided Engineering (CAE)	19
F6	Betriebsorganisation	21
F7	Handhabungs- und Verpackungstechnologien	22
F8	Biomechanik und Ergonomie	24

## 3. Elektrotechnische Module

E1	Elektrotechnik	26
E2	Elektronik	28
E3	Softwaretechnik	30
E4	Computergrafik	32
E5	Regelungstechnik	34
E6	Signalverarbeitung	36
E7	Datenbanksysteme und medizinischer Workflow	38

## 4. Medizintechnische Module

M1	Anatomie und Physiologie I	40
M2	Anatomie und Physiologie II	42
M3	Radiologie und Nuklearmedizin	44
M4	Werkstoffe für die Medizintechnik	46
M5	Diagnostische Systeme	48
M6	Therapeutische Systeme	50
M7	Medizinische Produktentwicklung	51
M8	Medizinische Technik / Projektmanagement	52
M9	Medizinische Messtechnik	54
M10	Medizinische Bildgebung	56
M11	Fertigungsverfahren in der Medizintechnik	58
M12	Qualitätsmanagement	60
M13	Medizinische Zulassungsverfahren	62

## 5. Integrationsfächer

I1	Service- und Instandhaltungsmanagement	64
I2	Krankenhausmanagement und Entwicklung im Gesundheitswesen	66
I3	Kosten- und Leistungsrechnung	68
I4	Strömungslehre	69

## 6. Praxissemester

PS	Praxisseminar	70
----	---------------	----

## 7. Bachelorarbeit

BA	Bachelorarbeit	71
----	----------------	----

## 1. Naturwissenschaftliche Module

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N1</b>	<b>Mathematik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	10	12
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Christopher Dietmaier	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Werkzeuge der Ingenieurmathematik und können damit mathematische Problemstellungen lösen. Sie verstehen mathematische Abbildungen technischer Sachverhalte und sind in der Lage, technische Problemstellungen mit Hilfe der Mathematik zu untersuchen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig weitere mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen (mit einer und mehreren Variablen)</li> <li>• Differentialrechnung (mit einer und mehreren Variablen)</li> <li>• Integralrechnung (mit einer Variablen)</li> <li>• Vektoren, Matrizen, lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Reihenentwicklung von Funktionen</li> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Integraltransformationen</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Tutorium</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	150
	Tutorium:	60
	Selbststudium / Prüfungsvorbereitung:	150
	Gesamtaufwand:	360
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 120 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung: Teilnahme an unbenoteten Onlinetests	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N1</b>	<b>Mathematik</b>
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Weitere Literatur und Informationen werden im Unterricht oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N2</b>	<b>Angewandte Statistik und Versuchsplanung</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Ralf Ringle	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis von Einsatzgebieten und Grundlagen der Statistik in der Versuchsplanung von klinischer Forschung und Technologiebewertung von Medizinprodukten sowie Fertigung und Entwicklung von Medizinprodukten;</p> <p>Fähigkeit, die Methoden der Statistik anzuwenden und Versuchspläne bzw. Studienprotokolle zu erstellen und die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungen, Schätzverfahren, statistische Tests</li> <li>• Spezielle Inhalte Fertigung und Entwicklung: Beobachtung und Versuchspläne; Einfluss- und Störgrößen; faktorielle Versuchspläne; Taguchi und Shainin Methodologie;</li> <li>• Spezielle Inhalte klinische Forschung und Technologiebewertung: Bedeutung und Geschichte der Statistik in der Medizin, Evidenzbasierte Medizin; Prinzipien der Studien und Versuchsplanung; Konzept des Health Technology Assessment; relevante Studientypen</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Selbststudium/Nachbereitung:	40
	Prüfungsvorbereitung:	20
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Weitere Informationen und Literaturangaben werden in der Vorlesung und im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N3</b>	<b>Strahlenphysik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Ralf Ringler	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis der für die Tätigkeit als Medizintechniker wichtigsten Wechselwirkungsprinzipien von ionisierender Strahlung mit Materie;  die Fähigkeit, die daraus resultierende Strahlenexposition zu beurteilen und entsprechende Rechenmodelle anzuwenden;  die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen von Atom- und Kernphysik, Atom- bau, Molekülphysik</li> <li>• Radioaktivität und ionisierende Strahlung, incl. Röntgenröhre und Eigenschaften der Röntgenstrahlung</li> <li>• Prinzip der Dosimetrie: Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Schwächungsgesetz.</li> <li>• Gesetze, Verordnungen, DIN-Normen und Leitlinien</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Praktische Übungen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	50
	Praktikum/Übungen:	10
	Selbststudium/Nachbereitung:	60
	Prüfungsvorbereitung:	30
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten  Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung:  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum; Teilnahme an angebotenen Exkursionen</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	<p>Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.</p>	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanno Krieger, Grundlagen der Strahlungsphysik und des</li> </ul>	

	Strahlenschutzes, Vieweg + Teubner Verlag Weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N4</b>	<b>Biophysik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Ralf Ringle	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Kenntnis und Verständnis der für die Tätigkeit als Medizintechniker wichtigsten biologischen, physiologischen und physikalischen Prozesse; die Fähigkeit, Biosignale zu analysieren und die Anwendung in Medizinprodukten zu verstehen; die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Zellmembran, Elektrophysiologie</li> <li>• biologische und physikochemische Reaktionen</li> <li>• Neuro- und Sinnesphysiologie.</li> <li>• Biosignalanalyseverfahren und einfache Stimulatoren</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Praktische Übungen</li> <li>• Exkursion</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung: 50 Praktikum/Übungen: 10 Selbststudium/Nachbereitung: 60 Prüfungsvorbereitung: 30 Gesamtaufwand: 150	
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Zulassungsvoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Teilnahme an angebotenen Exkursionen	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrbuch der Biophysik, Erich Sackmann, Wiley-VCH Verlag;</li> <li>• Allgemeines Lehrbuch zur Physiologie</li> </ul>	

	Weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.
--	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N5</b>	<b>Technische Optik und Lasertechnologie</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Ralf Ringler	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der optischen Systeme und der Lasertechnologie in der Medizintechnik; die Fähigkeit, optische Grundlagen auf komplexe Systeme anzuwenden; die Fähigkeit, Grundlagen der Laserphysik auf Lasertechnologie und Faseroptische Systeme anzuwenden; die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtausbreitung und Abbildung der geometrischen Optik</li> <li>• Optische Komponenten/Instrumente und Faseroptik</li> <li>• Lichtquellen, Einsatz und Modulation</li> <li>• Grundlagen der Lasertechnologie, Unterschiede der Laser</li> <li>• Anwendung von Lasersystemen in der Medizintechnik</li> <li>• Gefahrenpotentiale und Laserschutz bei der Anwendung von Lasern</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Selbststudium/Nachbereitung:	60
	Prüfungsvorbereitung:	30
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung: Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Demonstrationen externer Gastdozenten	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N5</b>	<b>Technische Optik und Lasertechnologie</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Optik, Grundlagen und Anwendungen, Gottfried Schröder, Vogel Business Media</li> </ul> <p>Weitere Informationen und Literaturangaben werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N6</b>	<b>Informatik</b>										
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte										
	4	5										
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Hassenpflug											
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Grundlegendes Verständnis von elektronischen Datenverarbeitungssystemen;  die Fähigkeit, Datentypen und Kontrollstrukturen adäquat einzusetzen;  die Fähigkeit, einen gegebenen Algorithmus in ein prozedurales Programm umzusetzen</p>											
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Codierung, Zahlendarstellung, Schaltalgebra</li> <li>• Aufbau und Funktion eines digitalen Rechnersystems</li> <li>• Prozedurale Programmierung in einer höheren Programmiersprache (z.B. Java)</li> </ul>											
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Tutorium (betreute Programmierübungen im EDV-Labor)</li> <li>• Selbständige Programmierübungen</li> </ul>											
<b>Voraussetzungen</b>	Keine											
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<table> <tr> <td>Seminaristischer Unterricht:</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Betreute Programmierübungen/Tutorium:</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Selbständiges Programmieren:</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung:</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Gesamtaufwand:</td> <td>150</td> </tr> </table>		Seminaristischer Unterricht:	60	Betreute Programmierübungen/Tutorium:	30	Selbständiges Programmieren:	50	Prüfungsvorbereitung:	10	Gesamtaufwand:	150
Seminaristischer Unterricht:	60											
Betreute Programmierübungen/Tutorium:	30											
Selbständiges Programmieren:	50											
Prüfungsvorbereitung:	10											
Gesamtaufwand:	150											
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester											
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich											
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 %  Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung:  Regelmäßige Teilnahme am Programmierpraktikum</p>											
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1											
<b>Prüfungsformen</b>	<p>Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.</p>											
<b>Verwendung des Moduls</b>	Studiengang Medizintechnik											
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende											

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>N6</b>	<b>Informatik</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H. Balzert: Java: Der Einstieg in die Programmierung: Strukturiert und prozedural programmieren, W3L-Verlag, Herdecke</li> <li>• T. Rießinger: Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Eine anschauliche Einführung in das Programmieren mit C und Java. Springer-Verlag, Berlin</li> </ul> <p>Weitere Literatur und Informationen werden im Unterricht oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

## 2. Feinwerktechnische Module

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F1</b>	<b>Technische Mechanik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	8	10
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Wehmöller	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die dynamische Wirkung von Kräften und Momenten auf Systeme, Komponenten und Bauteile zu bewerten. Zusätzlich werden Kenntnisse vermittelt, die wesentlichen Beanspruchungsarten, die resultierenden Spannungen und Verformungen an Körpern und Systemen zu analysieren und zu bewerten.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statik starrer Körper mit Kräften in der Ebene, in Stützen und Gelenken. Ermittlung des Schwerpunktes und Reibungsgesetze</li> <li>• Festigkeit elastischer Körper mit Zug-, Druck- und Biegebeanspruchung, Schub- und Torsionsbeanspruchung, Knickung, zusammengesetzter Beanspruchung und Gestaltfestigkeit</li> <li>• Kinematik und Kinetik starrer Körper</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht Übungen	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung (Stunden pro Semester): 60/60 Übungen/Tutorium (Stunden pro Semester): 15/15 Selbststudium (Stunden pro Semester): 75/75 Gesamtaufwand (Stunden pro Semester): 150/150	
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung (Dauer 120 Minuten)	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F1</b>	<b>Technische Mechanik</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik 1 – 3 (Statik, Festigkeitslehre, Dynamik); Hagedorn; Harri Deutsch Verlag</li> <li>• Technische Mechanik 1 – 3 (Statik, Elastostatik, Kinetik); Gross, Hauger, Schnell; Springer Verlag.</li> <li>• Technische Mechanik 1 – 3; Holzmann, Meyer, Schumpich; Teubner Verlag</li> </ul>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F2</b>	<b>Maschinendynamik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Wehmöller	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Den Studierenden wird eine Einführung in die Schwingungstechnik gegeben. Sie lernen, ein mechanisches Schwingungssystem zu analysieren. Nach dem Aufstellen der mechanischen und mathematischen Modelle werden diese um Dämpfungen ergänzt und auch mehrere Schwingungsfreiheitsgrade erfasst. Die Schwingungsdifferentialgleichungen sind aufzustellen, zu interpretieren und zu lösen und die gefundenen Lösungen sind in ihrer physikalisch-technischen Bedeutung zu verstehen.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	Kinematik von Schwingungen, freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden, erzwungene ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden, Schwingung von kontinuierlichen Systemen.	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	
<b>Voraussetzungen</b>	Technische Mechanik	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung (Stunden pro Semester):	30
	Übungen (Stunden pro Semester):	20
	Selbststudium (Stunden pro Semester):	40
	Gesamtaufwand (Stunden pro Semester):	90
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung (Dauer 90 Minuten)	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Schwingungslehre: Hagedorn, Hochlenert, Harri Deutsch Verlag;</li> <li>• Maschinendynamik: Hollburg, Oldenbourg Verlag</li> <li>• Maschinendynamik: Dresig, Holzweißig, Springer Verlag</li> </ul>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F3</b>	<b>Konstruktion / CAD</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Wehmöller	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Studierenden erlangen Kenntnisse und Fähigkeiten der Grundlagen und Verfahren zur Erstellung technischer Konstruktionsunterlagen und einfacher maschinenbautechnischer Konstruktionen.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Technische Kommunikation</li> <li>• Darstellung von Werkstücken</li> <li>• Bemaßung von Werkstücken</li> <li>• Geometrielemente</li> <li>• Kanten und Oberflächen</li> <li>• Toleranzen und Passungen</li> <li>• Ausgewählte Planzeichnungsarten</li> <li>• Technische Dokumentation</li> <li>• Kurzeinführung Maschinenelemente</li> <li>• Grundlagen Konstruktionsmethodik</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen	
<b>Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Erfahrungen in der Metallverarbeitung</li> <li>• Verständnis für technische Abläufe und Objekte</li> </ul>	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	60
	Selbststudium/Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung:	90
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Fünf semesterbegleitende Studienarbeiten	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Sonstige Informationen</b>	Weitere Literatur und Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F4</b>	<b>Entwicklung und Konstruktion</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Wehmöller	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Studierenden werden befähigt, Detailkonstruktionen mit Maschinenteilen zu gestalten, auszulegen und zu berechnen. Die zu erwerbenden Kenntnisse sind in allen Teilbereichen der Medizintechnik wie Forschung, Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Qualitätssicherung und Mess- und Prüfwesen einsetzbar.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	Methodisches Gestalten, Auslegen und Berechnen von Detailkonstruktionen mit Maschinenelementen; Berücksichtigung von Funktions-, Fertigungs-, Montage- und Instandhaltungskriterien. Bearbeitung spezieller medizintechnischer Anforderungen bei dem intra-, oder extrakorporalen Einsatz von Maschinenelementen in medizintechnischen Geräten	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	60
	Selbststudium / Vor- und Nachbereitung	60
	Gesamtaufwand:	120
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch, Vieweg+Teubner Verlag;</li> <li>• Decker Maschinenelemente, Funktion, Gestaltung und Berechnung: Hanser Fachbuch Verlag</li> </ul>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F5</b>	<b>Computer Aided Engineering (CAE)</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Franz Magerl	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Einführung in den virtuellen Produktentwicklungsprozess unter besonderer Berücksichtigung der Methode der Finiten-Elemente (FEM)	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung des virtuellen Produktentwicklungsprozesses in der Forschung und Entwicklung</li> <li>• Exemplarische Darstellung des Potentials der FEM in der Strukturmechanik, Spritzguss-Simulation, Topologie- und Formoptimierung, Mehrkörpersimulation von dynamischen Aufgabenstellungen (Crash-Analyse)</li> <li>• Einführung in die Finiten-Elemente-Methode</li> <li>• Darstellung des Ablaufes einer FEM-Analyse (Pre-Processing, Analyse, Post-Processing)</li> <li>• Übungen zur Anwendung der FEM</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Übungen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Gesamtaufwand Vorlesung:	60
	Selbststudium/Nachbereitung:	30
	Studienarbeit:	30
	Gesamtaufwand:	120
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100 %	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F6</b>	<b>Betriebsorganisation</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Günter Kummetssteiner	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Ziel ist es, die notwendigen Hintergründe zu erarbeiten, um die Problematik der Umsetzung von technischem und betriebswirtschaftlichem Wissen beim Auftragsdurchlauf zu erkennen.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	Es werden grundlegende Prozesse der technischen Auftragsabwicklung aus den Bereichen Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Montage erarbeitet. Organisatorische Hilfsmittel und deren Strukturen werden dabei ebenso wie Kerndokumente (Zeichnung, Stückliste, Arbeitsplan) im Unternehmen behandelt.	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	30
	Selbststudium/Nachbereitung:	20
	Prüfungsvorbereitung:	40
	Gesamtaufwand:	90
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 60 Minuten	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur und weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F7</b>	<b>Handhabungs- und Verpackungstechnologien</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Burkhard Stolz	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden können Handhabungs- und Montagetechnologien, die zur Herstellung medizintechnischer Produkte und deren Befüllung eingesetzt werden, analysieren und Anforderungen an diese Systeme festlegen.</p> <p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über unterschiedliche Verpackungen zur Erfüllung logistischer, regulatorischer und qualitätsrelevanter Anforderungen an das Medizinprodukt.</p> <p>Sie erwerben die Fähigkeit, die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Handhabungs- und Montageverfahren und Verpackungstechnologien einschätzen zu können.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotertechnik</li> <li>• Greifertechnologien</li> <li>• Montagetechniken</li> <li>• Automatisierung von Montageabläufen</li> <li>• Handhabung von Pulvern und Flüssigkeiten</li> <li>• Verpackungstechnologien</li> <li>• Verpackungen aus Glas, Kunststoff, Papier und Pappe</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Kleingruppenarbeit und Präsentationen</li> <li>• Übungen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	60
	Vortrag:	20
	Selbstlernzeit:	40
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten (Gewichtung 70%), Projektarbeit mit Referat (Gewichtung 30 %)</p> <p>Beide Leistungen müssen erfolgreich innerhalb eines Semesters erbracht werden.</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	<p>Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.</p>	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	

<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handhaben, Fügen, Montieren; Feldmann; Hanser Verlag</li> <li>• Grundlagen der Handhabungstechnik; Hesse; Hanser Verlag</li> <li>• Verpackungstechnische Prozesse; Bleisch; Behr´s Verlag</li> <li>• Pharmazeutische Packmittel; Rimkus; Editio Cantor Verlag</li> </ul>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F8</b>	<b>Biomechanik und Ergonomie</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Wehmöller	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Studierenden erlangen Kenntnisse und Fähigkeiten der Grundlagen der Biomechanik und der Ergonomie. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf Betrachtungen des intakten und verletzten Bewegungsapparates des Menschen. Die Studierenden werden befähigt, Belastungen und Beanspruchungen des Bewegungsapparates sowie die sich daraus ergebenden biologischen Reaktionen bestimmen zu können.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Anthropometrie</li> <li>• Grundlagen der Ergonomie</li> <li>• Grundlagen der Biomechanik</li> <li>• Biomechanik des Ganges</li> <li>• Messmethoden der Bewegungsanalyse</li> <li>• Kinetische und kinematische Analyse</li> <li>• Biomechanik der Gelenke</li> <li>• Biomechanik der Wirbelsäule</li> <li>• Biomechanik der Gelenkendoprothetik</li> <li>• Grundlagen der Prothetik</li> <li>• Konstruktive Prinzipien der technischen Biologie</li> <li>• Konstruktion und Einsatz medizinischer Hilfsmittel</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht mit Praktikum</li> <li>• Problemorientiertes Lernen (POL)</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	30
	Praktikum:	15
	Nachbereitung Praktikum:	15
	Selbststudium / Nachbereitung Vorlesung:	30
	Gesamtaufwand:	90
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>F8</b>	<b>Biomechanik und Ergonomie</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hüter-Becker, Antje , et. al.: Biomechanik, Bewegungslehre, Leistungsphysiologie, Thieme Verlag</li> <li>• Kapandji , A.: Funktionelle Anatomie der Gelenke. Obere Extremität - Untere Extremität - Rumpf und Wirbelsäule: Schematisierte und kommentierte Zeichnungen zur menschlichen Biomechanik, Thieme Verlag</li> <li>• Wick, Dietmar: Biomechanik im Sport: Lehrbuch der biomechanischen Grundlagen sportlicher Bewegungen, Spitta Verlag</li> </ul> <p>Weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>	

### 3. Elektrotechnische Module

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E1</b>	<b>Elektrotechnik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Wiebe	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	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	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgrößen und -gesetze der Elektrotechnik</li> <li>• Elektrische Netzwerke in Gleichstromkreisen</li> <li>• Elektrisches Feld und Kondensator</li> <li>• Magnetisches Feld und Spule</li> <li>• Grundlagen der Wechselströme</li> <li>• Anwendungen elektrischer Netzwerke in Wechselstromkreisen</li> <li>• Dreiphasiger Wechselstrom</li> <li>• Grundlagen der elektrischen Messtechnik</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht bzw. Vorlesung</li> <li>• Übungen</li> <li>• Praktikum</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Praktikum:	15
	Selbststudium / Prüfungsvorbereitung:	45
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten  Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E1</b>	<b>Elektrotechnik</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Bekanntgabe erfolgt in der Vorlesung</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Bieneck: Elektro T, (Arbeits- und Lösungsbuch), 7. Aufl., Holland + Josenhans Verlag, Stuttgart 2010</li> <li>• Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, AULA-Verlag, 16. Aufl. 2013</li> </ul>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E2</b>	<b>Elektronik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Wiebe	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>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;</p> <p>Kompetenz zum selbständigen Handeln in den Berufsfeldern Entwicklung, Forschung, Konstruktion, Produktion, Vertrieb und Service der Medizintechnik</p>	
<b>Inhalte der einzelnen Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Halbleitertechnik und deren Bauelemente</li> <li>• Grundsaltungen mit Transistoren und Dioden</li> <li>• Der Operationsverstärker und dessen Anwendung in der medizinischen Sensorik (Schwerpunktthema)</li> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik</li> </ul> <p>Vorlesungsintegrierte seminaristische Übungen zu obigen Inhalten</p> <p>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)</p>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht bzw. Vorlesung</li> <li>• Praktikum im Labor</li> <li>• Projektarbeit in der Kleingruppe</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	<p>Bereitschaft zum selbständigen Üben und praktisches Geschick bei der Arbeit im Labor</p> <p>Erfolgreich bestandene Prüfung des Moduls E1 „Elektrotechnik“</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Als Grundlage für die Behandlung elektrischer Problemstellungen in anderen ingenieurtechnischen Fächern des Studiums, wie z.B. Regelungstechnik, diagnostische und therapeutische Systeme, Signalverarbeitung.</p> <p>Realisierung von elektronischen Schaltungen in Projektarbeiten.</p>	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Präsenzzeit:	60
	Eigenstudium:	90
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten</p> <p>Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-</b>	1	

<b>Gesamtnote</b>	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Referenzwerk: Ralf Kories, Heinz Schmidt-Walter: Taschenbuch der Elektrotechnik. Grundlagen und Elektronik. 9. Auflage, Wiss. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main 2010</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Bereitschaft zum selbständigen Üben und praktisches Geschick bei der Arbeit im Labor.</p> <p>Verwendbarkeit: 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.</p> <p>Auch Praktikumsinhalte sind prüfungsrelevant! Weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E3</b>	<b>Softwaretechnik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Hassenpflug	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis der Rolle von Klassen, Objekten und Entwurfsmustern in Softwaresystemen sowie von formalen Methoden und Vorgehensmodellen zur Analyse, Entwurf, Durchführung und Qualitätssicherung von IT-Lösungen für Medizinprodukte unter Berücksichtigung verteilter und nebenläufiger Applikationen;</p> <p>Fähigkeit zur Konzeption, Entwurf und komponentenweiser Realisierung medizintechnischer Softwaresysteme;</p> <p>Fähigkeit zur eigenständigen Bearbeitung, Organisation, Kommunikation und Präsentation eines Entwicklungsprojektes im Team</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Softwaremanagement und Vorgehensmodelle</li> <li>• Übergang von der Prozedurorientierung zur Objektorientierung (z.B. mittels Klassen und Objekten in C++)</li> <li>• Anwendung der Unified Modeling Language (UML)</li> <li>• Objektorientierte Anforderungsanalyse (OOA)</li> <li>• Objektorientierter Entwurf (OOD)</li> <li>• Entwurfsmuster und Refaktorisierung</li> <li>• Komponenten und graphische Benutzungsschnittstellen</li> <li>• Verteilte und nebenläufige Softwaresysteme (OOP)</li> <li>• Softwarequalitätssicherung (Regressionstests)</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer, projektorientierter Unterricht</li> <li>• Anwendung von Software-Werkzeugen im EDV-Labor</li> <li>• Im Rahmen dieser Veranstaltung soll die Software für ein Medizingerät konzipiert, entwickelt und qualitätsgesichert werden. Dabei kommen geeignete Werkzeuge zum Einsatz (z.B. UML-Tools, Konfigurationsmanagement-Werkzeuge).</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Grundlagen der prozeduralen Programmierung	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Seminaristischer Unterricht mit Rechnerübungen:	30
	Projekt-Meeting:	30
	Selbststudium/Studienarbeit:	60
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesungsbegleitende Projektarbeit	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E3</b>	<b>Softwaretechnik</b>
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur und weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E4</b>	<b>Computergrafik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. sc. hum. Peter Hassenpflug	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten mathematischen Grundlagen, Algorithmen und Prinzipien der Computergrafik, wie sie essentiell in aktuellen medizintechnischen Systemen für moderne Benutzungsschnittstellen und als Grundlage für die medizinische Bildgebung eingesetzt werden; sie haben die Fähigkeit, mit den für die Computergrafik relevanten Konzepten aus dem Bereich der analytischen Geometrie sicher umgehen zu können und mit Hilfe von Grafik-APIs bzw. Szenegraph-APIs die Verfahren und Techniken in funktionsfähige Programme umzusetzen. Die Studierenden können elementare Probleme der Computergrafik selbständig lösen, ihre Lösung auf den Punkt gebracht und nachvollziehbar dokumentieren, sich eigenständig repräsentative Testfälle überlegen und konkrete Testpaare (Eingaben mit erwarteten Ausgaben) dazu bestimmen, ihre Lösung mit Hilfe von Grafik-APIs implementieren, sich anhand der Testfälle von der Qualität und Angemessenheit ihrer Lösung überzeugen, ihre Lösung fristgerecht abgeben und im Plenum präsentieren.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Geschichte, Bedeutung, Anwendungen der CG</li> <li>• Mathematische Grundlagen (Analytische Geometrie)</li> <li>• Projektionen und die (Geometrie-)Render-Pipeline (Transformationen, Clipping, Sichtbarkeit, Rasterisierung und Antialiasing)</li> <li>• Grafik-APIs (z.B. OpenGL, DirectX, ...) und Szenegraph-APIs (z.B. OpenInventor, Java3D, ...)</li> <li>• Objektrepräsentationen in 2D / 3D</li> <li>• Freiform-Kurven und -Flächen</li> <li>• Farbe und Texturierung</li> <li>• Lokale und globale Beleuchtungs- und Schattierungsverfahren</li> </ul> <p>Betreutes Programmierpraktikum im EDV-Labor mit Beispielen (Tutorials), Demonstrationen, Programmierschulungen und betreuten Problemstellungen (Präsenzübungen)</p>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Rechnerübungen im EDV-Labor (2 SWS)</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen für die Zulassung</b>	<p>Zulassungsvoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absolvierung von zwei Präsenzübungsterminen</li> <li>• Studienarbeit (unbenotetes Testat) mit Präsentation der Vorgehensweise sowie der erzielten Ergebnisse, die im Praxisteil vorbereitet, unterstützt und abgenommen werden</li> </ul>	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<p>Vorlesung und betreutes Programmierpraktikum           60  Vor- und Nachbereitung der Vorlesung:                   20  Eigenständige Bearbeitung von Programmieraufgaben:   60  Prüfungsvorbereitung:   10  Gesamtaufwand:   150</p>	
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E4</b>	<b>Computergrafik</b>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100%	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Literatur</b>	<p>Referenzwerke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-G. Schiele: Computergrafik für Ingenieure: Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer-Verlag, Berlin</li> <li>• M. Bender, M. Brill: Computergrafik: Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Carl Hanser Verlag, München</li> <li>• K. Zeppenfeld: Lehrbuch der Grafikprogrammierung: Grundlagen, Programmierung, Anwendung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg</li> <li>• A. Nischwitz, et al.: Computergrafik und Bildverarbeitung, Band 1: Computergrafik, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden</li> </ul> <p>Ergänzende Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J.D. Foley, A. van Dam, et al.: Computer Graphics: Principles and Practice, Addison-Wesley / Pearson Education, Boston, MA, USA</li> <li>• P. Shirley, S. Marschner: Fundamentals of Computer Graphics, A K Peters / CRC Press, Boca Raton, FL, USA</li> <li>• S.J. Gortler: Foundations of 3D Computer Graphics, The MIT Press, Cambridge, MA, USA</li> </ul>	
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Empfohlene Voraussetzungen: Grundlagen aus Mathematik, Informatik, Softwaretechnik</p> <p>Literatur und weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E5</b>	<b>Regelungstechnik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Wiebe	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis der Funktion, des Aufbaus und des praktischen Einsatzes von Regelungssystemen; Befähigung zur theoretischen Analyse regelungstechnischer Problemstellungen und zum Reglerentwurf; Fähigkeit die Komplexität biologischer Regulationssysteme im Vergleich zu technischen Regelungssystemen abzuschätzen; Kompetenz regelungstechnische (bzw. kybernetische) Kenntnisse in interdisziplinären Zusammenhängen einzuordnen und anzuwenden; Fähigkeit zur kooperativen Teamarbeit</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Regelungstechnik: Struktur eines Regelkreises, Beschreibung der Elemente eines Regelkreises, Übertragungsglieder, Sprungantwort und Übertragungsfunktion</li> <li>• Signal- und Systembeschreibung im Zeitbereich, im Frequenzbereich und im Zustandsraum mittels Integraltransformationen</li> <li>• Linearer Regelkreis: Regelungsaufgaben, Stabilität, Methoden zur Stabilitätsbeurteilung, Gütekriterien</li> <li>• Reglerentwurf: Frequenzgangverfahren, Wurzelortskurvenverfahren, Einstellregeln</li> <li>• Einführung in regelungstechnische Simulationsprogramme</li> </ul> <p>Vorlesungsintegrierte seminaristische Übungen zu obigen Inhalten; Vorlesungsintegriertes Praktikum (Simulationen) zu Themengebieten: Einführung zu einer regelungstechnischen Software; Charakterisierung einer Motor-Generator-Strecke; Übertragungsverhalten des PID-Reglers; PID-Drehzahlregelung; Temperaturregelung; Regelung einer Strecke ohne Ausgleich</p>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht bzw. Vorlesung</li> <li>• Praktikum / Rechnerübungen: Einführung in regelungstechnische Simulationsprogramme</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Präsenzzeit:	60
	Eigenstudium:	90
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten  Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung:  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E5</b>	<b>Regelungstechnik</b>
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:  Fritz Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik, 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München 2011.</p> <p>Auch Praktikumsinhalte sind prüfungsrelevant! Weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E6</b>	<b>Signalverarbeitung</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Wiebe	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>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</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnung, Aufgaben und Ziele der Signal-/Biosignalverarbeitung</li> <li>• Signale im Zeit- und Frequenzbereich (bzw. das Fourier-Prinzip)</li> <li>• Das Unschärfe-Prinzip</li> <li>• Sprache als Informationsträger; der Informationsbegriff</li> <li>• Das Symmetrie-Prinzip</li> <li>• Einführung zur Systemanalyse</li> <li>• Lineare und nichtlineare Prozesse</li> <li>• Klassische Modulationsverfahren</li> <li>• Digitale Verarbeitung und Klassifikation analoger Signale, z.B. aus der Kardiologie und Neurologie</li> <li>• Signalklassifikation und Interpretation</li> <li>• Mathematische Modellierung von Signalen, Prozessen und Systemen</li> </ul> <p>Vorlesungsintegrierte seminaristische Übungen zu obigen Inhalten</p> <p>Vorlesungsintegriertes Praktikum zu obigen Themengebieten bzw. Aufgabenstellungen aus der Signalverarbeitungspraxis</p>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht bzw. Vorlesung</li> <li>• Praktikum mit Rechnerübungen im Biosignallabor</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Präsenzzeit:	60
	Eigenstudium:	90
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten  Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung:  Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E6</b>	<b>Signalverarbeitung</b>
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Referenzwerk:          Ulrich Karrenberg: Signale – Prozesse – Systeme. Eine multimediale und interaktive Einführung in die Signalverarbeitung, 6. neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012</p> <p>Auch Praktikumsinhalte sind prüfungsrelevant! Weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E7</b>	<b>Datenbanksysteme und medizinischer Workflow</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. med. Clemens Bulitta Prof. Dr. Manfred Beham	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis ausgewählter medizinischer Workflows und klinischer Behandlungspfade;  Kenntnis und Verständnis von Grundlagen und Werkzeugen des Prozess- und Workflowmanagements zur Anwendung in der Medizinprodukte-Entwicklung;  Kenntnis und Verständnis von Datenbanksystemen und ihrer Anwendung;  Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Werkzeuge der Prozess- und Workflowanalyse, des Prozess- und Workflowmanagement</li> <li>• Wichtige Funktionsbereiche im Krankenhaus und Ihre Abläufe (Klinische Behandlungspfade)</li> <li>• Gebrauchstauglichkeit und Ergonomie</li> <li>• Use Cases und Use Case Analyse</li> <li>• Datenbanksysteme</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit praktischen Anwendungsbeispielen, Exkursionen, Übungen	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Selbststudium/Nachbereitung:	40
	Prüfungsvorbereitung:	20
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten (Gewichtung 50%) Semesterbegleitende Studienarbeit mit Präsentation (Gewichtung 50%); beide Leistungen müssen erfolgreich erbracht werden	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>E7</b>	<b>Datenbanksysteme und medizinischer Workflow</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur und weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

#### 4. Medizintechnische Module

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M1</b>	<b>Anatomie und Physiologie I</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. med. Clemens Bulitta	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Grundlegende Kenntnisse der medizinischen Fachsprache und des sprachwissenschaftlichen Hintergrunds zur Kommunikation mit Angehörigen der medizinischen Berufsgruppen;            Kenntnis und Verständnis der Anatomie und Physiologie des Menschen;            Kenntnisse relevanter Krankheitsbilder (Pathologie und Pathophysiologie);            Anwendung dieser Kenntnisse für Spezifikation, Entwicklung und Einsatz medizintechnischer Systeme;            Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Terminologie</li> <li>• Topographische Anatomie, mikroskopische, makroskopische und funktionelle Anatomie und Physiologie:                Haut                Bewegungsapparat                Blut und Immunsystem                Herzkreislaufsystem</li> <li>• Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik und Folgen wichtiger Krankheiten dieser Organsysteme</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum, Exkursionen	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	60
	Praktikum und Exkursion:	12
	Selbststudium/Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung:	48
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung (Dauer 90 Minuten);            Zulassungsvoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung:            Erfolgreiche Teilnahme am angebotenen Praktikum und Teilnahme an angebotenen Exkursionen</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M1</b>	<b>Anatomie und Physiologie I</b>
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehart, Rosemarie: Anatomie und Physiologie verstehen, Urban &amp; Fischer Verlag</li> <li>• Jecklin, Erica: Arbeitsbuch Anatomie und Physiologie, Urban &amp; Fischer Verlag, 14.Auflage</li> <li>• Menche, Nicole (Hrsg.): Biologie-Anatomie-Physiologie, Urban &amp; Fischer Verlag, 7.Auflage</li> <li>• Faller, Adolf, Schünke, Michael : Der Körper des Menschen – Einführung in Bau und Funktion, Thieme Verlag</li> <li>• Thews, Mutschler &amp; Vaupel : Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</li> <li>• Pschyrembel (Klinisches Wörterbuch)</li> <li>• Steger, Florian: Medizinische Terminologie, Vandenhoeck &amp; Ruprecht</li> </ul> <p>Weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M2</b>	<b>Anatomie und Physiologie II</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. med. Clemens Bulitta	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Kenntnis und Verständnis der Anatomie und Physiologie des Menschen; Kenntnisse relevanter Krankheitsbilder (Pathologie und Pathophysiologie); Anwendung dieser Kenntnisse für Spezifikation, Entwicklung und Einsatz medizintechnischer Systeme; Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Terminologie</li> <li>• Topographische Anatomie, mikroskopische, makroskopische und funktionelle Anatomie und Physiologie:            Atemsystem            Verdauungssystem            Urogenitalsystem – Wasser- und Elektrolythaushalt            Nervensystem            Sinnesorgane</li> <li>• Endokrines System</li> <li>• Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik und Folgen der wichtigsten Krankheiten</li> <li>• Charakteristika der Embryonal- und Fetalentwicklung des Menschen und deren Störungen</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum, Exkursionen	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung: 60 Praktikum und Exkursion: 16 Selbststudium/Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung: 44 Gesamtaufwand: 120	
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung (Dauer 90 Minuten), Zulassungsvoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme an angebotenen Praktikum, Teilnahme an angebotenen Exkursionen	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M2</b>	<b>Anatomie und Physiologie II</b>
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehart, Rosemarie: Anatomie und Physiologie verstehen, Urban &amp; Fischer Verlag</li> <li>• Jecklin, Erica: Arbeitsbuch Anatomie und Physiologie, Urban &amp; Fischer Verlag, 14.Auflage</li> <li>• Menche, Nicole (Hrsg.): Biologie-Anatomie-Physiologie, Urban &amp; Fischer Verlag, 7.Auflage</li> <li>• Faller, Adolf, Schünke, Michael : Der Körper des Menschen – Einführung in Bau und Funktion, Thieme Verlag</li> <li>• Thews, Mutschler &amp; Vaupel : Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart</li> <li>• Pschyrembel (Klinisches Wörterbuch)</li> <li>• Steger, Florian: Medizinische Terminologie, Vandenhoeck &amp; Ruprecht</li> </ul> <p>Weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M3</b>	<b>Radiologie und Nuklearmedizin</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Ralf Ringler	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der radiologischen Systeme und Nuklearmedizinischen Verfahren;  Kenntnis und Verständnis zum Strahlenschutz, Berechnungsgrundlagen und DIN-Normen;  die Fähigkeit, die Methoden der Radiologie und Nuklearmedizin zu beurteilen und diese in der Praxis anzuwenden;  die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Grundlagen von Medizintechnik in der Radiologie und Nuklearmedizin</li> <li>• Anwendungsgebiete der Radiologie in der Klinik und Praxis</li> <li>• Physikalisch, technische und planerische Aspekte bei der Gestaltung und dem Einsatz von Medizinprodukten</li> <li>• Beispiele spezifischer System wie Röntgenanlagen, CT-Geräte, Nuklearmedizinische Systeme zur Diagnostik, Hybridgeräte (PET-CT, SPECT-CT, PET-MRT)</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht mit praktischen Anwendungsbeispielen</li> <li>• Exkursion</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen: Selbststudium/Nachbereitung/ Prüfungsvorbereitung: Gesamtaufwand:	60  60 120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Demonstrationen externer Gastdozenten</li> <li>• Teilnahme an angebotenen Exkursionen</li> <li>• erfolgreiche Teilnahme an angebotenem Praktikum</li> </ul>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M3</b>	<b>Radiologie und Nuklearmedizin</b>
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Weitere Informationen und Literaturangaben werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M4</b>	<b>Werkstoffe für die Medizintechnik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	6	7
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Burkhard Stolz	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die unterschiedlichen Werkstoffklassen Metalle, Kunststoffe, Glas und Keramik. Sie kennen und verstehen die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften von Materialien. Die Studierenden sind in der Lage die Beziehung zwischen der Struktur und den Eigenschaften der Werkstoffe zu erkennen und zu beschreiben. Sie haben Kenntnisse über Wechselwirkungen von lebendem Gewebe mit festen Oberflächen.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Werkstoffwissenschaften</li> <li>• Atomarer Aufbau von Werkstoffen</li> <li>• Legierungsbildung</li> <li>• Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen</li> <li>• Eisenwerkstoffe</li> <li>• Nichteisenwerkstoffe</li> <li>• Keramische Werkstoffe und technische Gläser</li> <li>• Polymere und Verbundwerkstoffe</li> <li>• Spezielle Anforderungen an Werkstoffe der Medizintechnik</li> <li>• Korrosion</li> <li>• Tribologie</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Praktikum	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	90
	Praktikum/	
	Selbststudium/Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung:	120
	Gesamtaufwand:	210
<b>Dauer des Moduls</b>	2 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur 120 min.	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialwissenschaften und Werkstofftechnik: Callister; Wiley-VCH Verlag</li> <li>• Medizintechnik Life Science Engineering; Wintermantel; Springer Verlag</li> <li>• Werkstoffkunde Kunststoffe; Menges; Hanser Verlag</li> </ul>	

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffverhalten in biologischen Systemen; Schmidt; Springer Verlag</li></ul> |
|--|---|

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M5</b>	<b>Diagnostische Systeme</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. med. Clemens Bulitta	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis von Grundlagen, Einsatzgebieten und Grenzen diagnostischer Systeme in der Medizintechnik sowie deren klinische Anwendung</li> <li>• Kenntnisse des Aufbaus und der Funktion diagnostischer Geräte</li> <li>• die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen</li> </ul>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostische Systeme in verschiedenen Funktionsbereichen im Krankenhaus</li> <li>• Medizinisch-klinische, technische und planerische Aspekte bei Medizinprodukten</li> <li>• Beispiele spezifischer Systeme wie Ultraschall, Endoskopie, Überwachung, Funktionsdiagnostik, Labordiagnostik</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum, Exkursion	
<b>Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Praktikum und Exkursionen	12
	Selbststudium/Nachbereitung:	48
	Prüfungsvorbereitung:	30
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten</li> <li>• Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Demonstrationen externer Gastdozenten</li> <li>• Teilnahme an angebotenen Exkursionen</li> <li>• Teilnahme an angebotenen Praktikum</li> </ul>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M5</b>	<b>Diagnostische Systeme</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:  Kramme, Rüdiger (Hrsg.), Medizintechnik, Springer Verlag, 4. Auflage  Weitere Informationen und Literaturangaben werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M6</b>	<b>Therapeutische Systeme</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Ralf Ringle	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der therapeutischen Systeme in der Medizintechnik</li> <li>• die Fähigkeit, die Methoden der Therapie zu beurteilen und diese in der Praxis anzuwenden.</li> <li>• die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen</li> </ul>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Grundlagen therapeutischer Systeme</li> <li>• Anwendungsgebiete der ambulanten und klinischen Medizin</li> <li>• Physikalisch, technische und planerische Aspekte bei Medizinprodukten zur Therapie</li> <li>• Beispiele spezifischer System wie Strahlentherapie, Brachytherapie, Therapie mit offenen rad. Stoffen, Röntgentherapie</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht mit praktischen Anwendungsbeispielen</li> <li>• Exkursion</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Selbststudium/Nachbereitung:	60
	Prüfungsvorbereitung:	30
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Demonstrationen externer Gastdozenten</li> <li>• Teilnahme an angebotenen Exkursionen</li> </ul>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Weitere Informationen und Literaturangaben werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M7</b>	<b>Medizinische Produktentwicklung</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr.-Ing. Michael Wehmöller	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Studierenden sollen die spezifische Produktentwicklungskette mit der Vielzahl an Regularien (z.B. Medizinproduktgesetz MPG, FDA, ...) in der Medizintechnik kennenlernen – Anforderungen bis zur Validierung.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Von der Anforderung bis zur Validierung, Grundkonzept des Produktdesigns und des V-Modells, Schnittstellen, Prozesse Requirements Engineering, Systems Engineering, Implementierung, Design Verifikation und Design Validierung, Entwicklungsmethoden, Produktentwicklung gemäß ISO 13485, Gesetze und Normen, Verordnungen, Produkthaftpflicht, gesetzliche normative und organisatorische Rahmenbedingungen</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminaristischer Unterricht</li> <li>Übungen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Erfolgreich bestandene Prüfung des Moduls F4 „Entwicklung und Konstruktion“	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung (Stunden pro Semester):	30
	Selbststudium (Stunden pro Semester):	60
	Gesamtaufwand (Stunden pro Semester):	90
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 45 Minuten, Gewichtung 30 %, und Studienbegleitende Projektarbeit, Gewichtung 70 % Beide Leistungen müssen im selben Semester erfolgreich erbracht werden.	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>VDI-Richtlinien: 2221, 2222, 2243</li> <li>Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>Ehrlenspiel, K.; Kiewert, A.; Lindemann, U.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>Harer, J.: Anforderungen an Medizinprodukte; München: Hanser-Verlag</li> </ul>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M8</b>	<b>Medizinische Technik / Projektmanagement</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	2	3
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Burkhard Stolz	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kompetenzen für die Planung und Durchführung von Projekten.          Sie können Begriffe und Methoden des Projektmanagements in der medizintechnischen Praxis einsetzen.          Team- und Kommunikationsfähigkeiten werden vermittelt.          Die Studierenden haben die Befähigung zur Projektarbeit als Projektleiter oder Projektteammitglied.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendung des Projektmanagements</li> <li>• Projektplanung (Ziele, Struktur, Termine, Ressourcen, Kosten, Risiken, Qualität u.a.)</li> <li>• Projektcontrolling</li> <li>• Organisation von Projekten</li> <li>• Rollen und Verantwortungen</li> <li>• Verhaltensaspekte</li> <li>• Internationales Projektmanagement</li> <li>• Besonderheiten in der Medizintechnik</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Gruppenarbeit</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	30
	Selbststudium/Nachbereitung:	45
	Prüfungsvorbereitung:	15
	Gesamtaufwand:	90
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung (Dauer 60 Minuten)	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: Projektmanagement, Litke, Hanser Verlag; Projektmanagement mit Netzplantechnik, Schwarze, Verlag NWB;	



<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M9</b>	<b>Medizinische Messtechnik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Wiebe	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis der Grundlagen und Besonderheit medizinischer Messtechnik im Vergleich zur konventionellen Messtechnik; Fähigkeit medizinische Messsysteme selbständig aufzubauen und zu optimieren, Messfehler zu analysieren und zu quantifizieren, unerwünschte Einflüsse auf medizinische Messungen zu erkennen und zu minimieren, verschiedene Sensorprinzipien und Messmethoden in der medizinischen Medizintechnik hinsichtlich ihrer Eignung kritisch zu vergleichen, auszuwählen, anzupassen und zu bewerten; Kompetenz zum selbständigen Handeln in den Berufsfeldern Entwicklung, Forschung, Konstruktion, Produktion, Vertrieb und Service der Medizintechnik; Befähigung zur ethischen Reflexion überfachlicher Problemfelder humanmedizinischer Messtechnik</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Grundlagen und Besonderheit Medizinischer Messtechnik</li> <li>• Grundbegriffe der Messtechnik: Messgröße, Maßeinheit, SI-Einheitensystem, Normale</li> <li>• Klassifizierung, Wandlung und Charakterisierung von Messsignalen</li> <li>• Diverse Messmethoden und Messeinrichtungen</li> <li>• Bewertung von Messergebnissen: Grundbegriffe, zufällige bzw. systematische Abweichung</li> <li>• Grundlagen elektronischer Messverstärker bzw. Biosignalverstärker</li> <li>• Messung bioelektrischer Signale und nichtelektrischer physiologischer Größen</li> </ul> <p>Vorlesungsintegrierte seminaristische Übungen zu obigen Inhalten</p> <p>Vorlesungsintegriertes Praktikum zu Themengebieten: Einführung zur Anwendung eines universellen digitalen Biosignalverstärkers; Praktische Experimente z.B. zur Elektromyographie (EMG), Elektrokulographie (EOG), Elektroenzephalographie (EEG); ggf. Implementierung ausgewählter Fallbeispiele aus der medizinischen Messtechnik</p>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht bzw. Vorlesung</li> <li>• Praktikum</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Präsenzzeit:	60
	Eigenstudium:	90
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M9</b>	<b>Medizinische Messtechnik</b>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Zulassungsvoraussetzung zur schriftlichen Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Referenzwerk: Rainer Parthier: Messtechnik, 7. überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014.  Auch Praktikumsinhalte sind prüfungsrelevant! Weitere Informationen werden in der Vorlesung bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M10</b>	<b>Medizinische Bildgebung</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Peter Hassenpflug	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Kenntnis und Verständnis von Grundlagen, Einsatzgebieten und Grenzen bildgebender Systeme in der Medizin sowie deren klinischer Anwendung an Beispielen;          Befähigung zur Analyse, Auswahl, Synthese, Anwendung, Beurteilung und Optimierung der vorgestellten Verfahren;          die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrnehmungsphysiologische und mathematische Grundlagen (menschlicher Sehsinn und Farbmodelle, Darstellung von Bildern im Orts- und Frequenzbereich, Interpolationsverfahren)</li> <li>• Bildgewinnung (Rohdatenakquisition und Bildrekonstruktion) aus ionisierenden (Röntgen- und Gamma-Strahlung) und nichtionisierenden (Magnetresonanz, Ultraschall) Quellen</li> <li>• 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)</li> <li>• Klinische Anwendungsbeispiele medizinischer Bildgebung</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht mit Rechnerübungen</li> <li>• Exkursionen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Seminaristischer Unterricht:	60
	Selbststudium/Nachbereitung/Prüfungsvorbereitung:	90
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten, Gewichtung 100%          Zulassungsvoraussetzung zur erstmaligen schriftlichen Prüfung:          Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und am Laborpraktikum (mindestens 50 %)</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	<p>Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.</p>	

<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur und weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M11</b>	<b>Fertigungsverfahren in der Medizintechnik</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	6	7
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Burkhard Stolz	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden erwerben Verständnis für die verschiedenen Fertigungsverfahren, die zur Herstellung medizintechnischer Produkte eingesetzt werden.</p> <p>Sie haben die Fähigkeit, die Fertigungsverfahren und deren Kombinationen in Bezug auf die geforderten Produkteigenschaften technisch und wirtschaftlich zielgerichtet auszuwählen.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ur- und Umformen metallischer Werkstoffe;</li> <li>• spanende Verfahren für die Metallbearbeitung;</li> <li>• Fügetechniken für Metalle und polymere Werkstoffe;</li> <li>• ur- und umformende Prozesse für polymere Werkstoffe;</li> <li>• relevante Verfahren für Glas- und Keramik-Werkstoffe;</li> <li>• Oberflächenbearbeitung und -beschichtung;</li> <li>• Reinraumfertigung &amp; Sterilisation;</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Praktika, Exkursionen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	90
	Selbststudium/Nachbereitung:	70
	Prüfungsvorbereitung:	50
	Gesamtaufwand:	210
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten</p> <p>Teilnahmevoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung:</p> <p>Teilnahme an allen Praktika und Exkursionen</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	<p>Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.</p>	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M11</b>	<b>Fertigungsverfahren in der Medizintechnik</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstofftechnik, Kalpakjian, Pearson Verlag;</li> <li>• Werkzeugmaschinen, Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Weck, Springer Verlag;</li> <li>• Medizintechnik, Kramme, Springer Verlag;</li> <li>• Spritzgießwerkzeuge kompakt, Pruner, Hanser Verlag;</li> <li>• Reinraumtechnik in der Spritzgießverarbeitung, Bürkle, Hanser Verlag;</li> <li>• Generative Fertigungsverfahren, Gebhardt, Hanser Verlag</li> </ul>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M12</b>	<b>Qualitätsmanagement</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Burkhard Stolz	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden besitzen ein systematisches Verständnis der fachspezifischen Grundlagen und das Bewusstsein für den interdisziplinären Zusammenhang des Qualitätsmanagements in der Ingenieurpraxis der Medizintechnik.</p> <p>Studierende können Kundenanforderungen, Qualitätsstandards und organisatorische Bedingungen optimal aufeinander abstimmen und die Qualitätsfähigkeit des Unternehmens fördern. Sie können die Wirksamkeit bestehender betrieblicher QM-Systeme steigern.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Bedeutung des QM</li> <li>• Normen des QM; DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 13485</li> <li>• Aufbau eines QM-Systems</li> <li>• Strategische und praktische Ansätze des Qualitätsmanagements</li> <li>• Statistische Prozesskontrolle</li> <li>• Methoden des QM: DoE, QFD, FMEA, KVP, Kaizen, Poka Yoke,</li> <li>• Auditierung von QM-Systemen</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht mit Übungen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung, Übungen:	30
	Selbststudium/Nachbereitung:	30
	Gesamtaufwand:	60
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 60 Minuten</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen für die schriftliche Prüfung: Teilnahme an allen Praktika und Exkursionen</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	<p>Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.</p>	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 33 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M12</b>	<b>Qualitätsmanagement</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hering, Springer Verlag;</li> <li>• Qualitätsmanagement, Pfeifer, Hanser Verlag;</li> <li>• Qualitätsmanagement für Ingenieure, Linß, Hanser Verlag</li> </ul>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M13</b>	<b>Medizinische Zulassungsverfahren</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	2	2
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Burkhard Stolz	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden weisen Kompetenzen im Bereich der Zulassung von Medizinprodukten und Arzneimitteln auf.          Sie können an der notwendigen Dokumentation arbeiten und an der Zulassung im europäischen Wirtschaftsraum mitwirken.          Sie kennen die unterschiedlichen Verfahren für Medizinprodukte und Arzneimittel          Sie haben die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der europäischen Medizinprodukterichtlinien</li> <li>• Klassifizierung von Medizinprodukten</li> <li>• Rolle der benannten Stellen</li> <li>• CE-Verfahren</li> <li>• Risikomanagement nach ISO 14971</li> <li>• Übersicht über FDA Anforderungen (z.B. 510k, GMP)</li> <li>• Einführung in das Arzneimittelgesetz</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung</li> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Gruppenarbeit</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	Keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung:	30
	Vortrag:	10
	Selbstlernzeit:	20
	Gesamtaufwand:	60
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Schriftliche Prüfung, Dauer 60 Minuten (Gewicht 70%),          Projektarbeit mit Referat (Gewicht 30 %)          Beide Leistungen müssen erfolgreich innerhalb eines Semesters erbracht werden.</p>	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	<p>Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.</p>	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>M13</b>	<b>Medizinische Zulassungsverfahren</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einschlägige nationale und europäische Normen;</li> <li>• Anforderungen an Medizinprodukte, Harer, Hanser Verlag 2013;</li> <li>• Regulatorische Anforderungen an Medizinprodukte, Mildner, MWV 2011;</li> <li>• Leitfaden klinischer Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten, Schwarz, Editio Cantor Verlag 2011</li> </ul>	

## 5. Integrationsfächer

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>I1</b>	<b>Service- und Instandhaltungsmanagement</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. med. Clemens Bulitta	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Teilnehmer kennen und verstehen die Grundlagen des Service- und Instandhaltungsmanagements. Sie können diese für verschiedene bekannte Fragestellungen und zur Problemlösung bei neuen Fragestellungen anwenden.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<p>Grundlagen, Strategie und Besonderheiten von Dienstleistungen</p> <p>Serviceprozesse, Service Engineering, Service-Organisation, Service-Level-Management, Planung und Controlling im Service</p> <p>ITIL</p> <p>Grundlagen, Strategie, Methoden, Prozesse und Trends der Instandhaltung, Instandhaltungsplanung und –organisation Ziel- und Kennzahlensysteme der Instandhaltung</p>	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Exkursionen	
<b>Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Selbststudium/Nachbereitung/ Prüfungsvorbereitung:	60
	Projektarbeit:	30
	Gesamtaufwand:	150
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten (Gewicht 50%), Projektarbeit mit Referat (Gewicht 50 %); Beide Leistungen müssen erfolgreich erbracht werden. Teilnahme an angebotenen Exkursionen.	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>I1</b>	<b>Service- und Instandhaltungsmanagement</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Strunz, <i>Instandhaltung</i>, Springer-Verlag 2012</li> <li>• G. Pawellek, <i>Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik</i>, Springer-Verlag 2013</li> <li>• J. M. Leimeister, <i>Dienstleistungsengineering und -management</i>, Springer-Verlag 2012</li> <li>• T. Biermann, <i>Kompakt-Training Dienstleistungsmanagement</i>, Hrsg. K. Olfert, 2. Auflage Kiehl Verlag</li> <li>• Herrmann, Kleinbeck, Krcmar (Hrsg.) <i>Konzepte für das Service Engineering</i>, Physica verlag 2005</li> <li>• M. Beims, <i>IT-Service Management in Der Praxis mit ITIL</i>, 3. Auflage Hanser Verlag</li> </ul> <p>Weitere Informationen und Literaturangaben werden in der Vorlesung und im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>12</b>	<b>Krankenhausmanagement und Entwicklung im Gesundheitswesen</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. med. Clemens Bulitta	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung des beruflichen Umfeldes der Medizintechnik und von Perspektiven des späteren Berufsfeldes</li> <li>• Grundkenntnisse des deutschen Gesundheitswesens, der Gesundheitsökonomie und des Managements von Krankenhäusern</li> <li>• Überblick über aktuelle Entwicklungen und Trends im Gesundheitswesen und der Gesundheitspolitik</li> <li>• Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbstständig zu erweitern und zu vertiefen</li> </ul>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung , Grundprinzipien und Strukturen des deutschen Gesundheitssystems</li> <li>• Einführung in die Gesundheitsökonomie</li> <li>• Aspekte der Gesundheitspolitik und Trends</li> <li>• Krankenhaus Management inkl. Beschaffungswesen</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer Unterricht mit Fallbeispielen/Fallstudien, Übungen, Exkursionen, Planspiel</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Praktikum und Exkursionen	12
	Selbststudium/Nachbereitung/ Prüfungsvorbereitung:	48
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 60 Minuten Zulassungsvoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung : Teilnahmebescheinigung an angebotenen Lehrveranstaltungen externer Gastdozenten, Teilnahme an angebotenen Exkursionen.	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>I2</b>	<b>Krankenhausmanagement und Entwicklung im Gesundheitswesen</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wernitz Martin, Pelz, Jörg,: Gesundheitsökonomie und das deutsche Gesundheitswesen, Kohlhammer Verlag</li> <li>• Simon, Michael: Das Gesundheitssystem in Deutschland, Huber Verlag 3. Auflage</li> <li>• Grethler Anja: Fachkunde für Kaufleute im Gesundheitswesen, Thieme Verlag 2. Auflage</li> <li>• Debatin, Jörg F., Ekkernkamp , Axel, Schulte, Barbara (Hrsg.) Krankenhausmanagement: Strategien, Konzepte, Methoden, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft</li> </ul> <p>Literatur und weitere Informationen werden in der Vorlesung oder im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.</p>	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>I3</b>	<b>Kosten- und Leistungsrechnung</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	4
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Julia Heigl	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	Die Teilnehmer kennen und verstehen die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung. Sie können diese für verschiedene bekannte Fragestellungen und zur Problemlösung bei neuen Fragestellungen anwenden.	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	Grundlagen von Kosten-Leistungsrechnung, Rechnungswesen, Controlling, Finanzierung, Investitionsrechnung, Kalkulation, Kostenstellen- und Kostenartenrechnung, Relevanz der Kosten- und Leistungsrechnung für das operative Geschäft, Break-Even Analyse, Investitionsentscheidungen, Businessplan	
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit Übungen, Exkursionen	
<b>Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen:	60
	Selbststudium/Nachbereitung/ Prüfungsvorbereitung:	60
	Gesamtaufwand:	120
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Zulassungsvoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung: Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Demonstrationen externer Gastdozenten, Teilnahme an angebotenen Exkursionen.	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>Friedl, Hofmann, Pedell: Kostenrechnung: Eine entscheidungsorientierte Einführung, Vahlen Verlag</li> </ul> Weitere Informationen und Literaturangaben werden in der Vorlesung und im Lernmanagementsystem „meet-to-learn“ bekannt gegeben.	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>I4</b>	<b>Strömungslehre</b>
<b>Umfang</b>	Semesterwochenstunden	ECTS-Leistungspunkte
	4	5
<b>Modulverantwortlicher</b>	Prof. Dr. Marc Hainke	
<b>Lehrziele des Moduls</b>	<p>Die Studierenden weisen Kenntnisse und Verständnis zu den Grundlagen der Strömungslehre auf.          Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der CFD.          Sie können einfache Fragestellungen aus dem Gebiet der Strömungslehre eigenständig bearbeiten.          Sie haben die Fähigkeit, die erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen selbständig zu erweitern und zu vertiefen.</p>	
<b>Inhalte der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Hydrodynamik, Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung mit und ohne Druckverlust, laminare und turbulente Strömungen, Grenzschichten</li> <li>• Einführung in die numerische Strömungslehre</li> <li>• Beispiele aus der Technik und Medizin</li> </ul>	
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungen</li> <li>• Seminaristischer Unterricht</li> <li>• Übungen</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	keine	
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	Vorlesung mit Übungen: 60 Selbststudium/Nachbereitung: 45 Prüfungsvorbereitung: 45 Gesamtaufwand: 150	
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jährlich	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Schriftliche Prüfung, Dauer 90 Minuten Zulassungsvoraussetzungen zur schriftlichen Prüfung: Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Demonstrationen externer Gastdozenten und Teilnahme an angebotenen Praktikum	
<b>Gewicht für Zeugnis-Gesamtnote</b>	1	
<b>Prüfungsformen</b>	Als Prüfungsformen kommen insbesondere schriftliche oder mündliche Prüfungen, Studienarbeiten, Projektarbeiten und Prüfungen nach dem Multiple-Choice Verfahren in Betracht.	
<b>Verwendung des Moduls</b>	Bachelorstudiengang Medizintechnik	
<b>Geplante Gruppengröße</b>	max. 50 Studierende	

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>I4</b>	<b>Strömungslehre</b>
<b>Sonstige Informationen</b>	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl/Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Verlag;</li> <li>• Munson: Fluid Dynamics, Wiley Verlag</li> <li>• Herwig, Schmandt: Strömungsmechanik, Springer</li> <li>• Ferziger, Peric: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer</li> </ul>	

## 6. Praxissemester

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>PS</b>	<b>Praxissemester</b>
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	20	
<b>Verantwortlicher</b>	Prof. Dr. Magnus Jaeger (Beauftragter für die praktischen Studiensemester)	
<b>Lehrziele</b>	Einsicht in betriebliche Abläufe in medizintechnischen Unternehmen durch selbständige Bearbeitung von Planungs-, Organisations- oder Entwicklungsaufgaben bzw. Mitarbeit an Projekten.	
<b>Inhalte</b>	Technische Aufgabenstellungen aus dem Umfeld Medizintechnik (Forschung, Entwicklung, Fertigung, Qualitätsmanagement, Zertifizierung, Service, ...).	
<b>Voraussetzungen</b>	Siehe Studien- und Prüfungsordnung	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Aufwand für Praktikum: 20 Wochen im Unternehmen mit einer im Unternehmen bei Vollzeittätigkeit üblichen Arbeitszeit.	
<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester	
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Jedes Semester	
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikumszeugnis</li> <li>• Praktikumsnachweis</li> <li>• Praktikumsbericht mit der Bewertung „bestanden“ (der Bericht wird von den Betreuern des Praktikums begutachtet)</li> </ul>	

## 7. Bachelorarbeit

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>BA</b>	<b>Bachelorarbeit</b>
<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	12	
<b>Lehrziele</b>	Selbständige methodische Bearbeitung eines praxisrelevanten, abgrenzbaren (Teil-)Projektes in einem studiengangsbezogenen Umfeld und schriftliche Dokumentation in Form einer wissenschaftlichen Arbeit	
<b>Lehrformen</b>	Projektarbeit mit Betreuung und Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten	
<b>Voraussetzungen</b>	Siehe Studien- und Prüfungsordnung	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Gesamtaufwand (Stunden pro Semester): 360	
<b>Dauer des Moduls</b>	Siehe Studien- u. Prüfungsordnung, Allgemeine Prüfungsordnung	
<b>Gewicht für die Zeugnis-Gesamtnote</b>	3	