

# Modulkatalog des Studiengangs Medizintechnik - Klinische Technologien

Kürzel:	MKT
Abschluss:	Bachelor of Science
SPO-Version:	11
SPO-Paragraph:	73
Fakultät:	Mechanical and Medical Engineering
Veröffentlichungsdatum:	28.06.2023
Letzte Änderung:	22.06.2023

# Inhaltsverzeichnis

Ziele des Studiengangs Medizintechnik - Klinische Technologien.....	3
Studiengangsstruktur.....	4
Umsetzungsmatrix.....	5
<b>Modulbeschreibungen</b>	
<b>1. Semester.....</b>	<b>8</b>
Medizin 1.....	9
Einführung Medizintechnik.....	11
Mathematik 1.....	14
Elektrotechnik 1.....	16
Informatik.....	19
Wirtschaft.....	21
<b>2. Semester.....</b>	<b>24</b>
Grundlagen für Ingenieure.....	25
Medizin 2.....	27
Mathematik 2.....	29
Physik.....	31
Elektrotechnik 2.....	33
<b>3. Semester.....</b>	<b>36</b>
Medizinische Konstruktion.....	37
Sprachen 1.....	39
Messtechnik.....	40
Elektronik.....	42
<b>4. Semester.....</b>	<b>44</b>
Wissenschaftliche Kompetenzen.....	45
Medizinische Technik.....	46
Medizinische Systeme.....	49
Regulatory Affairs.....	52
<b>5. Semester.....</b>	<b>54</b>
Praktisches Studiensemester.....	55
<b>6. Semester.....</b>	<b>57</b>
Technische Medizin.....	58
Medizinische Gerätetechnik.....	60
Medizinisches Management.....	63
<b>7. Semester.....</b>	<b>66</b>
Thesis.....	67
Studienprojekt.....	69

# Ziele des Studiengangs

## **Fachliche Qualifikationsziele**

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- erlangen ein Verständnis interdisziplinärer Aspekte der Medizintechnik.
- erlangen das Verständnis spezifischer Herausforderungen an der Schnittstelle zwischen Technik und biologischen Systemen.
- besitzen spezialisiertes Wissen über typische Geräte und Verfahren in der Medizintechnik.
- erlangen Grundlagenwissen Technik, Medizin, Naturwissenschaften.
- erlangen spezialisiertes Wissen über Qualitätsmanagement in der Medizintechnik und Medizinproduktzulassung.

## **Überfachliche Qualifikationsziele**

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- beherrschen Englisch als Fremdsprache.
- können wissenschaftlich arbeiten.
- erlangen die Befähigung zu einem weiterführenden wissenschaftlichen Studium.
- erlangen Teamfähigkeit im interdisziplinären Kontext.
- erlangen kommunikative Fähigkeiten in Wort und Schrift im technisch-medizinischen Umfeld.
- erlangen eine projektorientierte Arbeitsweise und Projektdurchführung.
- können selbständig arbeiten.
- erlangen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz.
- erlangen die Fähigkeit zur persönlichen Berufs- und Lebensplanung.

## **Berufliche Qualifikationsziele**

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs ...

- sind im Produktmanagement und als Technikerspezialist im klinischen Außendienst tätig.
- können medizinische Geräte, Implantate und technische Hilfsmittel zur Diagnostik und Therapie entwickeln.
- sind Mittler an der Schnittstelle zwischen Medizin und Technik in der industriellen Forschung und Entwicklung.
- können in Kliniken, Sportmedizinischen Zentren und Rehabilitationseinrichtungen in der Bedienung und Wartung medizintechnischer Geräte und Systeme tätig sein.
- bedienen und stellen Herzlungenmaschinen, Kunstherzsysteme, Herzschrittmacher und weitere medizinische Unterstützungssysteme ein.
- begleiten die medizinische Produktzulassung für die unterschiedlichen Produkte und Märkte.

# Studiengangstruktur

Modul/ Semester	1	2	3	4	5	6
7	Thesis			Studienprojekt	Wahlpflichtmodul 3	
6	Technische Medizin	Medizinische Gerätetechnik	Medizinisches Management	Wahlpflichtmodul 2	Vertiefungsmodul 3	
5	Praktisches Studiensemester					
4	Wahlpflichtmodul 1	Wissenschaftliche Kompetenzen	Medizinische Technik	Medizinische Systeme	Regulatory Affairs	Vertiefungsmodul 2
3		Medizinische Konstruktion	Sprachen 1	Messtechnik	Vertiefungsmodul 1	Elektronik
2	Grundlagen für Ingenieure	Medizin 2	Mathematik 2	Physik	Elektrotechnik 2	Wirtschaft
1	Medizin 1	Einführung Medizintechnik	Mathematik 1	Elektrotechnik 1	Informatik	

# Umsetzungsmatrix

Qualifikationsziel	Modul														
	Medizin 1	Einführung Medizintechnik	Mathematik 1	Elektrotechnik 1	Informatik	Wirtschaft	Grundlagen für Ingenieure	Medizin 2	Mathematik 2	Physik	Elektrotechnik 2	Medizinische Konstruktion	Sprachen 1	Messtechnik	Elektronik
erlangen Grundlagenwissen Technik, Medizin, Naturwissenschaften.	2	2	2	2	2	0	2	1	2	2	2	2	0	2	2
erlangen ein Verständnis interdisziplinärer Aspekte der Medizintechnik.	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	1	1
erlangen das Verständnis spezifischer Herausforderungen an der Schnittstelle zwischen Technik und biologischen Systemen.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
besitzen spezialisiertes Wissen über typische Geräte und Verfahren in der Medizintechnik.	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
erlangen spezialisiertes Wissen über Qualitätsmanagement in der Medizintechnik und Medizinproduktzulassung.	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0
erlangen kommunikative Fähigkeiten in Wort und Schrift im technisch-medizinischen Umfeld.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0
beherrschen Englisch als Fremdsprache.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
können selbständig arbeiten.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
erlangen Teamfähigkeit im interdisziplinären Kontext.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
erlangen eine projektorientierte Arbeitsweise und Projektdurchführung.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
können wissenschaftlich arbeiten.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
erlangen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
erlangen die Fähigkeit zur persönlichen Berufs- und Lebensplanung.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
erlangen die Befähigung zu einem weiterführenden wissenschaftlichen Studium.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
können medizinische Geräte, Implantate und technische Hilfsmittel zur Diagnostik und Therapie entwickeln.	1	1	0	2	2	0	1	1	0	1	2	1	0	1	2
können in Kliniken, Sportmedizinischen Zentren und Rehabilitationseinrichtungen in der Bedienung und Wartung medizintechnischer Geräte und Systeme tätig sein.	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
bedienen und stellen Herzlungenmaschinen, Kunstherzsysteme, Herzschrittmacher und weitere medizinische Unterstützungssysteme ein.	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1

sind Mittler an der Schnittstelle zwischen Medizin und Technik in der industriellen Forschung und Entwicklung.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
begleiten die medizinische Produktzulassung für die unterschiedlichen Produkte und Märkte.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
sind im Produktmanagement und als Technikspezialist im klinischen Außendienst tätig.	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0

Qualifikationsziel	Modul										
	Wissenschaftliche Kompetenzen	Medizinische Technik	Medizinische Systeme	Regulatory Affairs	Praktisches Studiensemester	Technische Medizin	Medizinische Gerätetechnik	Medizinisches Management	Thesis	Studienprojekt	Summe
erlangen Grundlagenwissen Technik, Medizin, Naturwissenschaften.	2	2	2	2	2	0	2	1	2	2	<b>34</b>
erlangen ein Verständnis interdisziplinärer Aspekte der Medizintechnik.	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	<b>23</b>
erlangen das Verständnis spezifischer Herausforderungen an der Schnittstelle zwischen Technik und biologischen Systemen.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<b>18</b>
besitzen spezialisiertes Wissen über typische Geräte und Verfahren in der Medizintechnik.	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	<b>13</b>
erlangen spezialisiertes Wissen über Qualitätsmanagement in der Medizintechnik und Medizinproduktzulassung.	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	<b>7</b>
erlangen kommunikative Fähigkeiten in Wort und Schrift im technisch-medizinischen Umfeld.	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	<b>9</b>
beherrschen Englisch als Fremdsprache.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>2</b>
können selbständig arbeiten.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	<b>6</b>
erlangen Teamfähigkeit im interdisziplinären Kontext.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>3</b>
erlangen eine projektorientierte Arbeitsweise und Projektdurchführung.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>3</b>
können wissenschaftlich arbeiten.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	<b>4</b>
erlangen Entscheidungsfähigkeit und Problemlösungskompetenz.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>3</b>
erlangen die Fähigkeit zur persönlichen Berufs- und Lebensplanung.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>3</b>
erlangen die Befähigung zu einem weiterführenden wissenschaftlichen Studium.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>18</b>
können medizinische Geräte, Implantate und technische Hilfsmittel zur Diagnostik und Therapie entwickeln.	1	1	0	2	2	0	1	1	0	1	<b>19</b>
können in Kliniken, Sportmedizinischen Zentren und Rehabilitationseinrichtungen in der Bedienung und Wartung medizintechnischer Geräte und Systeme tätig sein.	1	1	0	1	2	1	0	1	0	1	<b>14</b>
bedienen und stellen Herzlungenmaschinen, Kunstherzsysteme, Herzschrittmacher und weitere medizinische Unterstützungssysteme ein.	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	<b>11</b>
sind Mittler an der Schnittstelle zwischen Medizin und Technik in der industriellen Forschung und Entwicklung.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	<b>19</b>
begleiten die medizinische Produktzulassung für die unterschiedlichen Produkte und Märkte.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>10</b>
sind im Produktmanagement und als Technikspezialist im klinischen Außendienst tätig.	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	<b>13</b>

# 1. Semester



<b>Medizin 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MKT: IEB:	180 Std.	6	MKT: 1 IEB: 3	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Anatomie b) Physiologie	a) Deutsch b) Deutsch	a) 45 Std. b) 22,5 Std.	a) 75 Std. b) 37,5 Std.	a) 50 b) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... Vorlesungsinhalte zur Anatomie und Physiologie sowie zur Krankheitslehre des Menschen wiedergeben. ... Verständnisinhalte unter Anwendung entsprechender Literaturvorgaben selbstständig sammeln.</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... anhand ausgewählter Beispiele anatomisch-/physiologische Zusammenhänge des Menschen verstehen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die erarbeiteten Wissensinhalte in einem klinischen Zusammenhang zeigen, insbesondere die normalen Strukturen und Funktionen nachvollziehen und daraus pathologische Zustände interpretieren.</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... vorgebene klinische Fragestellungen oder Symptome anatomisch/physiologisch analysieren und eine erste klinische Einordnung treffen.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Grundlagen der Anatomie des Menschen:</p> <p>Einführung in die allgemeine Anatomie (Achsen, Ebenen, Orientierung, Zellaufbau, Grundgewebearten), Einführung in die Anatomie des muskuloskelettalen Systems, Aufbau des Herz-Kreislauf-Systems, Atmungsorgane, Aufbau des Verdauungssystems, Anatomie der Nieren, Einführung in die Anatomie des zentralen Nervensystems (ZNS) und des vegetativen Nervensystems.</p> <p>b) Grundlagen der Physiologie des Menschen:</p> <p>Einführung in die allgemeine Physiologie (Membranpotential, Zell-Zell-Kontakte, Zytoskelett, Transport durch die Zellmembran), Muskelphysiologie, Funktion des Herz-Kreislauf-Systems, Atmung, Funktion des Verdauungssystems, Funktion der Nieren, Nervenleitung, Physiologie des vegetativen Nervensystems.</p>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung b) Vorlesung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Medizin 1 1K (Klausur) (6 LP),</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT) International Engineering B.Sc. (IEB)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Hanna Niemann (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Hanna Niemann (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Netter: Atlas der Anatomie, Urban &amp; Fischer in Elsevier, 2020, 7. Auflage; Faller, Schünke: Der Körper des Menschen, Thieme Verlag, 2020, 18. Auflage;</p> <p>b) Huppelsberg, Walter: Kurzlehrbuch Physiologie, Georg Thieme Verlag KG, 2013, 4. Auflage; Pape, Kurtz, Silbernagl: Physiologie, Georg Thieme Verlag KG, 2019, 9. Auflage;</p>

<b>Einführung Medizintechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 1	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Einführung Gerätetechnik in der Medizin	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Grundlagen Medizintechnik 1	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Grundlagen der Konstruktionstechnik	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <p>... Bauteile auslegen und berechnen, Materialien kennen, Bearbeitungsverfahren kennen, Grundlagen des Konstruierens kennen</p> <p>... die Grundlagen wichtiger med. Anwendungen (Blutdruckmessung, Pulsoximetrie, Elektrokardiogramm, Endoskopie und Herz-Lungen-Maschinen) wiedergeben</p> <p>... die Regeln der Zeichnungserstellung kennen, Zeichnungen lesen, Bauteile skizzieren und fertigungsgerecht bemaßen, Toleranzen und Passungen vergeben können</p> <p>... Kenntnisse über die praktische Umsetzung der in den Vorlesungen wiedergeben und theoretische Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik sammeln</p> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <p>... wissen wie Bauteile ausgelegt werden, welche fertigen Komponenten es gibt, wie man diese berechnet und einsetzt</p> <p>... die Abläufe an verschiedenen med. Geräten beschreiben</p> <p>... die Bedeutung des Skizzierens für den konstruktiven Entwurfsprozess verstehen</p> <p>... die Rolle der Hygiene in der Medizintechnik verstehen</p> <p>... die Rolle der Technik in der Medizin und die damit verbundenen Besonderheiten des Messens in der Medizin verstehen</p> <p>... die unterschiedlichen Messverfahren von Sensoren in den einzelnen Anwendungen beschreiben</p> <p>... ihr räumliches Vorstellungsvermögen erweitern, Technische Zeichnungen erstellen</p> <p>... verschiedene Tätigkeitsfelder von Ingenieuren im Gesundheitswesen beschreiben</p> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <p>... die Komplexität eines Bauteils beurteilen</p> <p>... Beispiele für Parameter eines Patientenüberwachungssystems geben</p> <p>... grundlegende stöchiometrische Rechnungen durchführen</p> <p>... steriles Ankleiden im OP demonstrieren</p> <p>... Technische Zeichnungen erstellen</p> <p>... verschiedene med. Geräte in Betrieb nehmen und damit unterschiedliche Biosignale erfassen</p>				

	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... konkrete Praxisprobleme analysieren und mit Hilfe des passenden konstruktiven und zeichnerischen Ansatzes lösen  ... die fundamentale Rolle der Hygiene in der Medizintechnik erkennen  ... grundlegende Anwendungen aus den beiden Schwerpunkten Biomedizinische Technik und Kardiotechnik aufzeigen  ... organische chemische Reaktionsmechanismen kategorisieren  ... verschiedene Biosignale erfassen, diese hinterfragen und mit Sollreferenzwerten vergleichen</p>
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Hygieneverhalten im OP(hygienegerechtes Umkleiden, Waschregeln, Anlegen von sterilen Handschuhen)</p> <p>Erfassung verschiedener Biosignale sowie Erläuterung deren technischer und medizinischer Hintergründe (Pulsmessung, Sauerstoffmessung mittels Pulsoxymeters, Blutdruckmessung, Messung eines Elektrokardiogramms, Audiometriemessungen)</p> <p>Endoskopie (Grundlagen der Endoskopie: Bestandteile und deren Funktionsweise, Durchführung verschiedener laparoskopischer Endoskopie-Szenarien)</p> <p>Extrakorporale Zirkulation (Funktion einer Herz-Lungen-Maschine (HLM), Komponenten einer HLM und deren Funktionsweisen, Aufbau einer HLM)</p> <p>b) Zunächst füllen die Studierenden einen Fragebogen zu ihren Vorkenntnissen aus Schule / Ausbildung / Beruf aus, und absolvieren einen Grundlagentest. Daraufhin werden sie in die Teilmodule eingeteilt, in denen ihre Defizite am größten sind. Sieht die/der Studierende seine Defizite anders, kann sie/er mit entsprechender Begründung ihrer/seiner Einschätzung eine Zuordnung zu anderen Teilmodulen beantragen.</p> <p>Das Teilmodul Selbstlerntechniken und Zeitmanagement ist für alle verpflichtend</p> <p>Im Bereich Mathematik gibt es Teilmodule zu den Themen „mit Termen arbeiten, Bruchrechnen, Potenzen und Wurzeln, Geometrie, Gleichungen lösen, Funktionen“</p> <p>Im Bereich Physik wird das Rechnen mit Größen und Einheiten und die Grundlagen der Mechanik wiederholt</p> <p>Im Bereich Informatik und Elektrotechnik können Zusatzübungen belegt werden, wenn die Mathematik- und Physikkenntnisse sehr gut sind.</p> <p>Im Bereich Praktikum Grundlagenversuche E-Technik und Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohm'sches Gesetz • Spannungsteilung und Stromteilung • Gruppenschaltung von Widerständen • Systematische Fehler bei der stromrichtigen Messung von Widerständen • Systematische Fehler bei der spannungsrichtigen Messung von Widerständen</li> </ul> <p>Wer in den Fächern Mathematik und Physik sehr gut ist, kann anstelle der Teilmodule auch einen Englischkurs im LC belegen oder sich von der Studiengangsleitung ein anderes Fach genehmigen lassen .</p>

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Praktikum/Labor  b) Vorlesung / Praktikum  c) Vorlesung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Studienleistung 1sbKO (Kolloquium) (2 LP)  b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)  c) Prüfungsleistung 1R (Referat) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Modulverantwortliche/r)  Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Dozent/in)  Prof. Dr. Thomas Schiepp (Dozent/in)  Prof. Dr. Bernhard Vondenbusch (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Kramme, Medizintechnik, 4. Auflage 2011, Springer Verlag</p>

<b>Mathematik 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MM: MKT:	180 Std.	6	MM: 1 MKT: 1	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Mathematik 1 b) Computermathematik 1	a) Deutsch b) Deutsch	a) 67,5 Std. b) 11,25 Std.	a) 82,5 Std. b) 18,75 Std.	a) 50 b) 20
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... logische Strukturen in Aussagen und Formeln kennzeichnen ... Grundlagenwissen in Mathematik vorweisen</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... grundlegende mathematische Begriffe wie Zahl, Folge, Grenzwert, Funktion, Ableitung und Integral verstehen. ... die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... mathematische Methoden auf Praxisbeispiele anwenden ... Berechnungen mithilfe von Mathematikprogrammen durchführen ... Daten und Funktionen grafisch darstellen ... Grenzwerte berechnen, sowie die Differential- und Integralrechnung einer Variablen anwenden ... Problemstellungen aus der Vektorrechnung und analytischen Geometrie lösen</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Grundlagen - Vektorrechnung - Matrizen und Lineare Gleichungssysteme - Folgen/Reihen - Funktionen - Differenzialrechnung (Funktionen einer Veränderlichen) - Integralrechnung (eindimensional)</p> <p>b) - Arithmetische Berechnungen - Variablen, Skripte, Funktionen - Zahlenreihen, Indizierung - Ablaufsteuerung (Bedingungen / Schleifen) - Grafiken</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung b) Praktikum/Labor</p>				

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (80%) (Klausur) (5 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)<sup>1</sup></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbaL (20%) (Laborarbeit)<sup>1</sup></p> <p>b) Studienleistung 1sbl (Laborarbeit) (1 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Edgar Seemann (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Kirstin Baumann (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Paola Belloni (Dozent/in)</p> <p>Dr. Jörn Kretschmer (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Edgar Seemann (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) W. Brauch, Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Anthony Croft, Robert Davison: Mathematics for Engineers, Pearson</p> <p>Göllmann et al.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, anwenden, Band 1, Springer</p> <p>Westermann: Mathematik für Ingenieure, Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch, Springer</p> <p>Klaus Dürrschnabel: Mathematik für Ingenieure, Eine Einführung mit Anwendungs- und Alltagsbeispielen, Springer</p>

<sup>1</sup> Die gesamte Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die gewichtete Durchschnittsnote mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Im Fall des Nichtbestehens sind alle Teil-Prüfungsleistungen zu wiederholen.

<b>Elektrotechnik 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MM: MKT:	90 Std.	3	MM: 1 MKT: 1	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Elektrotechnik 1	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Die Elektrotechnik 1 führt die Studierenden in die Begrifflichkeiten der Elektrotechnik ein und behandelt vertiefend die Gleichstromlehre. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b>  ... elektrotechnische Grundzusammenhänge auflisten.  ... die Linearität eines Gleichungssystems, insbesondere bei elektrotechnischen Schaltungen mit passiven Bauelementen, erkennen.  ... elektrotechnische Vorgänge in Gleichstromschaltungen skizzieren und durch Gleichungen beschreiben.</p> <p><b>Verständnis (2)</b>  ... lineare Gleichungssysteme, wie sie durch Kirchhoffsche Regeln entstehen, mit dem Gaußschen Verfahren oder über Matrizen lösen  ... elektrotechnische Schaltungen identifizieren.  ... Vorgänge in einfachen Schaltungen verstehen</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... elementare Messungen an passiven Bauelementen durchführen  ... elektrotechnische Schaltungen berechnen und dimensionieren  ... elektrotechnische Schaltungen im Gleichstrombetrieb entwerfen., mathematische beschreiben und berechnen</p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... elektrotechnische Vorgänge darstellen  ... elektrotechnische Vorgänge einfacherer Art darstellen und beurteilen  ... umfangreiche elektrotechnische Schaltungen im Gleichstrombetrieb aufschlüsseln</p> <p><b>Synthese (5)</b>  ... Beschreibungen einfacher elektrotechnischer Vorgänge abfassen  ... elektrotechnische Grundschaltungen dimensionieren</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b>  ... elektrotechnische Grundschaltungen vergleichen und interpretieren  ... elektrotechnische Vorgänge einschätzen</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - <b>Geschichte, Elektrolyse, Voltische Zelle</b>  - <b>Ladung</b>, Coulombsches Gesetz; el. Feldstärke  - <b>Potential; Spannung</b></p>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>El. Strom</b>, Verschiebungsstrom; Konvektionsstrom; Gleich- vs. Wechselstrom</li> <li>- <b>El. Widerstand</b>, Leiter; Halbleiter; Nichtleiter; spez. Widerstand und Leitfähigkeit; lineare und nichtlineare Widerstände, temperaturabhängige Widerstände; linearer und quadratischer Temperaturkoeffizient</li> <li>- <b>VA-Charakteristiken, Arbeitspunkt</b>; Gleichstrom- und Differentieller Widerstand</li> <li>- <b>Energie und Leistung</b></li> <li>- <b>Gleichstromtechnik unverzweigt</b>; Aktive und passive Zweipole; Reihenschaltung von Widerständen; unbelasteter Spannungsteiler; Reihenschaltung von Spannungsquellen</li> <li>- <b>Gleichstromtechnik verzweigt</b>; Parallelschalten von Widerständen; Stromteiler; Messbereichserweiterung beim Strommessen / Spannungsmessen; Maschenregel (2. KG); Knotenregel (1. KG); Helmholtzsches Prinzip(Superposition), Ersatzquellen, Dreieck-Stern-Umwandlung, belasteter Spannungsteiler</li> <li>- <b>Lösung von den durch das 1. und 2. KG entstandenen linearen Gleichungssystemen</b>; Gaußsche Eliminierungsmethode, Lösung mit inverser Matrix, mit Determinanten, Cramer-Regel, Sarrus-Regel, Berechnung von Determinanten 4. und höheren Ordnungen, Laplacescher Entwicklungssatz, Lösung mit Maschen- und Knoteninzidenzmatrizen, reduzierte Knoteninzidenzmatrix, Zweigleitwertmatrix, Knotenleitwertmatrix</li> <li>- <b>Netzwerkberechnung Beispiele</b> zum 1. und 2. KG, Analyse und Ad-hoc-Regeln, Ersatzquellen</li> <li>- <b>Elektrostatische Felder</b>; Kondensator, el. Feldstärke, el. Strömungsfeld, el. Stromdichte, Verschiebungsflussdichte, Verschiebungsfluß, Kapazität, Permittivität, Parallel- und Reihenschaltungsvs. Elektrodynamik; Ampersches G. (Durchflutungssatz, 4. MG) in diff. und int. Form; Maxwellsche Erweiterung des Amperschen G.; mg. Feldstärke, el. Flußdichte, Leitungsstromdichte; Induktionsgesetz (3. MG), Gaußsches G. für Magnetfelder (2. MG), Gaußsches G. für el. Felder (1. MG); el. Strömungsfeld; inhomogene und homogene Felder</li> <li>- <b>Praktische Versuche zu Gleichstromschaltungen</b></li> <li>- El. Strömungsfeld: el. Feldstärke, el. Stromdichte, Spannung, Strom Elektrostat. Feld: el. Feldstärke, Verschiebungsflussdichte, Spannung, Verschiebungsfluß, Kapazität, Permittivität Kapazität: Parallel- und Reihenschaltung (Herleitung) Feldlinie und Äquipotentiallinien</li> <li>- Verschiebungsstrom und Konvektionsstrom, Energie und Kräfte im elektrostat. Feld</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Richard Spiegelberg (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Richard Spiegelberg (Dozent/in)</p>

**Literatur**

- a) Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 1 Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 10. durchges. Aufl., 2015, Springer Vieweg (E-Book)
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 2 Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 9. durchges. Aufl., 2015, Springer Vieweg (E-Book)
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 3 Ausgleichsvorgänge, Fourieranalyse, Vierpoltheorie. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 9. durchges. Aufl., 2015, Springer Vieweg (E-Book)
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure Klausurenrechnung: Aufgaben mit ausführlichen Lösungen, 6. durchges. Aufl., 2015, Springer Vieweg (E-Book)
- Electrical Engineering Textbook

Informatik					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MM: MKT:	180 Std.	6	MM: 1 MKT: 1	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Informatik	a) Deutsch	a) 67,5 Std.	a) 112,5 Std.	a) 50
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden...  <b>Wissen (1)</b> ... die Grundkonzepte der Objektorientierung ... die wichtigsten Strukturierungselemente moderner Programmiersprachen wiedergeben  <b>Verständnis (2)</b> ... Konzepte der Ablaufsteuerung verstehen ... das Prinzip der Objektorientierung erklären. ... Methodenaufrufe verstehen und diese in der Programmierung einsetzen.  <b>Anwendung (3)</b> ... bedingte Anweisungen, Schleifen und Funktionen erstellen. ... eigenständig objektorientierte Programme mit Methodenaufrufen entwickeln und testen. ... einen Algorithmus in einer Programmiersprache implementieren ... Klassen mit Vererbungsmechanismen in einer objektorientierten Programmiersprache programmieren  <b>Analyse (4)</b> ... ein Problem analysieren und einen objektorientierten Programmentwurf erstellen. ... ein Programm analysieren und einen geeigneten Testablauf entwickeln und durchführen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> a) - Grundlagen der Informatik: Digitale Rechner, Programmiersprachen - Einführung in die Objektorientierung - Einführung in die objektorientierte Analyse und den objektorientierten Entwurf - Grundlagen der Programmierung von Klassen mit Attributen und Operationen - Lineare Kontrollstrukturen mit Struktogrammen: Anweisungen, Verzweigungen, Schleifen - Programmierung von bedingten Anweisungen und Schleifen - Arbeiten mit mehreren Klassen, Programmierung und Aufruf von Methoden - Programmierung von Objektsammlungen - Umsetzung von Aggregation und Komposition in der Programmierung - Vererbung, Polymorphismus - Testen und Fehlerbehandlung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung / Praktikum				

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbL (30%) (Laborarbeit) (6 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)<sup>2</sup></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (70%) (Klausur)<sup>2</sup></p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Kirstin Baumann (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Kirstin Baumann (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Edgar Seemann (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Edgar Seemann (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) David J. Barnes, Michael Kölling: Java lernen mit BlueJ</p> <p>Robert Sedgewick, Kevin Wayne: Introduction to Programming in Java</p> <p>Dietmar Abts: Grundkurs Java</p> <p>Reinhard Schiedermeier: Programmieren mit Java</p> <p>Cay S. Horstmann, Gary Cornell: Core Java 2</p> <p>David J. Barnes, Michael Kölling : Objects first with Java : a practical introduction using BlueJ</p>

<sup>2</sup> Die gesamte Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die gewichtete Durchschnittsnote mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Im Fall des Nichtbestehens sind alle Teil-Prüfungsleistungen zu wiederholen.

<b>Wirtschaft</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MM: MKT:	180 Std.	6	MM: 1 + 2 MKT: 1 + 2	Jedes Semester	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Betriebswirtschaftslehre		a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 50
	b) Investitions- und Kostenrechnung		b) Deutsch	b) 33,75 Std.	b) 56,25 Std.	b) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Aufbau der Kostenrechnung (Kostenarten-, Kostenstellen-, Kostenträgerrechnung) wiedergeben</li> <li>... Aufgaben und Bestandteile von PPS-Systemen benennen</li> <li>... Eigenschaften von Rechtsformen benennen</li> <li>... Standortfaktoren und Lagerarten benennen</li> <li>... Unterschiedliche Rechnungssysteme des Rechnungswesens wiedergeben</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Führungsmodelle verstehen</li> <li>... Grundprinzip der Bilanzrechnung verstehen</li> <li>... Konzept des agilen Managements verstehen</li> <li>... Konzept von Industrie 4.0 verstehen</li> <li>... Kostenarten benennen und strukturieren</li> <li>... Kuppelproduktion erläutern</li> <li>... Logistische Funktion von Verpackung und Lagerung erläutern</li> <li>... Maßausdrücke des Rechnungswesens auseinanderhalten</li> <li>... Motivationstheorien unterscheiden und verstehen</li> <li>... Organisationsformen auseinanderhalten und benennen</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Beispiele für ökonomische Prinzip erstellen und zuordnen</li> <li>... Konzept des Leanmanagements verstehen und anwenden</li> <li>... Praxisbeispiel für Unternehmensziele geben</li> </ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Break-Even-Point ermitteln</li> <li>... Geeignetes Kalkulationsverfahren auswählen</li> <li>... Kalkulatorische Kosten bestimmen</li> <li>... Kosten im BAB zuordnen</li> <li>... Kosten und Aufwendungen voneinander abgrenzen</li> <li>... Losgröße ermitteln</li> <li>... Maschinenbelegung mit Hilfe eines Gantt-Diagramms darstellen</li> </ul>					

	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Synthese (5)</b>  ... Kreativitätstechniken im Rahmen des Innovationsmanagements für Praxisbeispiel anwenden  ... Marketing-Mix auf Praxisbeispiel übertragen  ... Portfoliotechnik auf Praxisbeispiel anwenden  ... SWOT-Analyse durchführen</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b>  ... imponderabler Faktoren  ... Deckungsbeiträge mit mehrstufiger Deckungsbeitragsrechnung errechnen, interpretieren und darauf basierend  ... Handlungsanweisungen vorschlagen  ... Investitionsentscheidungen treffen unter Verwendung statischer und dynamischer Verfahren und unter Berücksichtigung  ... Stückkosten ermitteln unter Verwendung eines geeigneten Kalkulationsverfahrens: Divisionskalkulation  ... Äquivalenzziffernkalkulation, Zuschlagskalkulation, Maschinenstundensatzrechnung und Prozesskostenrechnung</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Einführung: Definition, Inhalte und Ziele der BWL, Wirtschaften und ökonomisches Prinzip  - Organisation: Stellenbeschreibung, funktionale, divisionale und Matrixorganisation, agile Organisation  - Rechtsformen  - Beschaffung und Logistik: Kennzeichnung Beschaffung und Logistik, Standortentscheidungen, Transportentscheidungen, Lagerentscheidungen, Materialhandhabungs- und Verpackungsentscheidungen, Supply Chain Management  - Leanmanagement: TPS-Haus, Verschwendungsarten, Kaizen, JIT, Kanban  - Produktion: Kennzeichnung der Produktion, Produktionsablaufplanung, PPS-Systeme, Industrie 4.0  - Innovationsmanagement: Innovations und Kreativität  - Marketing: Kennzeichnung Marketing, Marketing-Mix (Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik, Distributionspolitik)  - Strategische Planung: Grundlagen, Portfolio-Analyse, SWOT-Analyse, Gap-Analyse, Szenariotechnik und Delphi  - Motivation und Führung: Theorien zur Motivation, Mitarbeitermotivation in der Praxis, Führungsmodelle</p> <p>b) - Aufbau, Gliederung und Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens  - Grundlagen der Bilanzrechnung  - Controlling: Begriff und ausgewählte Instrumente  - Investitionsrechnung: Statische und dynamische Verfahren, imponderable Faktoren, Scoring Tabelle  - Einführung in die Kostenrechnung  - Kostenartenrechnung  - Kostenstellenrechnung  - Kostenträgerstückrechnung (Kalkulation): Divisionskalkulation, Äquivalenzziffernkalkulation, Zuschlagskalkulation, Maschinenstundensatzrechnung, Kalkulation von Kuppelprodukten  - Prozesskostenrechnung  - Kostenträgerzeitrechnung (Kurzfristige Erfolgsrechnung)  - Teilkostenrechnung: Deckungsbeitragsrechnung und Break-Even-Ermittlung</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Seminar  b) Vorlesung / Übung</p>

5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Studienleistung 1sbaA (Praktische Arbeit) (3 LP)</p> <p>Modulprüfung Wirtschaft 1sbK (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Barbara Winckler-Russ (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Barbara Winckler-Russ (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>P. Bäuerle, Produktionswirtschaft, 1. Auflage, Stuttgart 2021</li> <li>K. Backhaus / M. Voeth, Industriegütermarketing, 10. Auflage 2014</li> <li>H. Ehrmann, Logistik, 9. Auflage, Kiehl 2017</li> <li>T. Gonschorek (Hrsg) (früher:J. Härdler), Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 7. Auflage, München 2022</li> <li>M. Helmold, Agile, virtuelle und globale Führungskonzepte in Zeiten von neuen Megatrends, Wiesbaden 2022</li> <li>P. Kotler, u.a., Grundlage des Marketings, 7. Auflage, München 2019</li> <li>S. Kummer (Hrsg.), Grundzüge von Beschaffung, Produktion und Logistik, 4. Auflage, Hallbergmoos 2019</li> <li>H-C. Pfohl, Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 9. Auflage, Berlin u.a. 2018</li> <li>D. Vahs, / A. Brem, Innovationsmanagement, 5. Auflage, Stuttgart 2015</li> </ul> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Coenenberg / T. Fischer / T. Günther, Kostenrechnung und Kostenanalyse, 9. Auflage, Stuttgart 2016</li> <li>U. Götze / J. Bloech, Investitionsrechnung, 7. Auflage, Berlin u.a. 2014</li> <li>G. Friedl / C. Hofmann / B. Pedell, Kostenrechnung, 3. Auflage, München 2017</li> <li>L. Haberstock: Kostenrechnung I, 15. Auflage, Berlin 2022</li> <li>H.U. Küpper / G. Friedl / C. Hofmann / B. Pedell, Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung 7. Auflage, München 2017</li> <li>G. Wöhe, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 27. Auflage, München 2020</li> </ul>

## 2. Semester



Grundlagen für Ingenieure					
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) CAD und Additive Fertigung	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Technische Mechanik 1	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Chemie	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...  <b>Wissen (1)</b> ... Bauteile auslegen und berechnen, Materialien kennen, Bearbeitungsverfahren kennen, Grundlagen des Konstruierens kennen ... CAD System anwenden können, 3D Teile erstellen, Zeichnungen ableiten, einfache Baugruppen erstellen können ... die grundlegenden Begriffe der technischen Mechanik skizzieren ... die Regeln der Zeichnungserstellung kennen, Zeichnungen lesen, Bauteile skizzieren und fertigungsgerecht bemaßen, Toleranzen und Passungen vergeben können ... relevante funktionelle Gruppen der Organischen Chemie benennen ... unterschiedliche anorganische und organische chemische Reaktionen aufzählen  <b>Verständnis (2)</b> ... grundlegende Prinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie beschreiben ... die grundlegenden Begriffe der technischen Mechanik in Zusammenhang mit den Werkstoffeigenschaften wie Festigkeit, Zähigkeit, Gefüge etc. beurteilen ... die Vorgehensweise zum Erstellen von 3D Teilen verstehen, Technische Zeichnungen am CAD erstellen ... verschiedene Tätigkeitsfelder von Ingenieuren im Gesundheitswesen beschreiben  <b>Anwendung (3)</b> ... grundlegende stöchiometrische Rechnungen durchführen ... die grundlegenden Techniken der dreidimensionalen Modellierung von Bauteilen und Baugruppen in praktischer Arbeit mit einem CAD-System umsetzen. Toleranzen und Passungen funktions- und fertigungsgerecht vergeben ... die Komplexität eines Bauteils beurteilen ... einfache Konstruktionen am CAD ausführen ... grundlegende mechanische Probleme berechnen ... richtige Materialien auswählen, einfache Berechnungen durchführen, Komponenten einsetzen ... Technische Zeichnungen erstellen  <b>Analyse (4)</b> ... organische chemische Reaktionsmechanismen kategorisieren ... konkrete Praxisprobleme analysieren und mit Hilfe des passenden konstruktiven und zeichnerischen Ansatzes lösen				

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Aufbau der Materie, Kristallsysteme, Werkstoffprüfung, Baufehler wie Leerstellen, Versetzungen, Poren, Ausscheidungen, Zustandsdiagramme, Fe-C-Diagramm, Stahlkunde, NE-Metalle, Normen, technische Keramik, Verbundwerkstoffe, Pulvermetallurgie</p> <p>b) Kraft, Moment, Gleichgewicht, Schwerpunkt, Tragwerk, Fachwerk, statische Bestimmtheit und Berechnungsmethoden, Grundaxiome der Statik, Gleichgewichtssätze der Statik, Freischneiden,</p> <p>c) Grundlagen, wichtige Untersuchungsmaterialien, Trenn- und Analyseverfahren, Ausgewählte Kapitel der Klinischen Chemie (Stoffwechselstörungen, Blut- bzw. Laborwerte einzelner Organe, Blutfette und -zucker, Harnsäurespiegel, Eiweißhaushalt, Mineralstoffe und Spurenelemente, Vitamine und Hormone, Enzymdiagnostik, Pharmakonzentrationen und Gifte, Drogen, Rauschgifte und Designerdrogen).</p>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Praktikum</p> <p>b) Vorlesung / Übung</p> <p>c) Vorlesung / Praktikum</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik 1, Physik 1</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Studienleistung 1sbaA (Praktische Arbeit) (2 LP)</p> <p>b) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)</p> <p>c) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Magnus Schmidt (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Tilmann Leverenz (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Thomas Schiepp (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Magnus Schmidt (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Skripte</p> <p>J. Ruge / H. Wohlfahrt, Technologie der Werkstoffe. Herstellung Verarbeitung Einsatz. 9., überarb. u. akt. Aufl. 2013. Wiesbaden, Springer Vieweg</p>

Medizin 2					
Kennnummer	Workload 270 Std.	Credits/LP 9	Studiensemester 2	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Allgemeinmedizin	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Grundlagen der Medizintechnik 2	b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 18,75 Std.	b) 50
	c) Chirurgie und OP-Technik / Sport-OPs	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
	d) Extrakorporale Systeme	d) Deutsch	d) 22,5 Std.	d) 37,5 Std.	d) 50
	e) Labormedizin	e) Deutsch	e) 22,5 Std.	e) 37,5 Std.	e) 50
2	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>				
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...				
	<b>Wissen (1)</b> ... wichtige Krankheitsbilder der Allgemeinmedizin, einfache radiologische Befunde bzw. radiologische Technik sowie wichtige pathophysiologische Abläufe im menschlichen Körper wiedergeben				
	<b>Verständnis (2)</b> ... den Zusammenhang von Erkrankungen und Symptomen verstehen, radiologische Zusammenhänge sowie pathophysiologische Fragestellungen bei Diagnose und Therapie einordnen				
	<b>Anwendung (3)</b> ... einfache Krankheitsbilder einordnen, einfache radiologische Befunde und technische Anforderungen in der Radiologie erkennen sowie einfache pathophysiologische bzw. differenzialdiagnostische Erwägungen durchführen				
<b>Analyse (4)</b> ... Krankheitsbilder mit medizintechnischen Therapien verbinden, radiologische Befunde mit Krankheitsbildern assoziieren sowie differenzialdiagnostische Erwägungen mit medizintechnischer Diagnostik / Therapie zusammenführen ... konkrete Praxisprobleme analysieren und mit Hilfe des passenden Ansatzes lösen					
3	<b>Inhalte</b>				
	a) Internistische Erkrankungen – Diagnostik und Therapie Chirurgische Erkrankungen - Diagnostik und Therapie, Ausgewählte Kapitel der Urologie, Gynäkologie, Neurologie etc. Diagnostik und Therapie, Differentialdiagnose von Erkrankungen b) Konsolidierung der Grundlagen				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung</li> <li>b) Vorlesung</li> <li>c) Vorlesung</li> <li>d) Vorlesung</li> <li>e) Vorlesung / Praktikum</li> </ul>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP)</li> <li>b) Studienleistung 1sbPF (Portfolio) (1 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)<sup>3</sup></li> <li>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit)<sup>3</sup></li> <li>d) Studienleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)</li> </ul> <p>Modulprüfung Medizin 2 1K (Klausur) (4 LP),</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Kirstin Baumann (Dozent/in)</p> <p>Rolf Klemm (Dozent/in)</p> <p>Alexander Regge (Dozent/in)</p> <p>Ursula Roth-Ziefle (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p>

<sup>3</sup> Im Fall des Nichtbestehens einer Leistungsfeststellung sind alle Leistungsfeststellungen zu wiederholen.

<b>Mathematik 2</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MM: MKT:	180 Std.	6	MM: 2 MKT: 2	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Mathematik 2 b) Computermathematik 2	a) Deutsch b) Deutsch	a) 67,5 Std. b) 11,25 Std.	a) 82,5 Std. b) 18,75 Std.	a) 50 b) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... Kenntnisse der unten genannten Inhalte haben</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... den Typ einer Differentialgleichung einordnen ... die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen ... die Struktur der komplexen Zahlen verstehen</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... Differentialgleichungen aus Anwendungen generieren und analytisch oder numerisch lösen ... Berechnungen mithilfe von Mathematikprogrammen durchführen ... Daten und Funktionen grafisch darstellen ... mathematische Verfahren im Bereich der Ingenieursdisziplinen anwenden</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Funktionen mehrerer Veränderlicher mit den Methoden der Differenzialrechnung analysieren</p> <p><b>Synthese (5)</b> ... mathematische Modelle entwickeln und beschreiben</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - komplexe Zahlen - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Differential- und Integralrechnung mehrerer Veränderlichen - Mathematische Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften - Grundlagen der Statistik - Grundlagen Fourierreihen und Integraltransformationen</p> <p>b) - Vektor- und Matrizenrechnung - Determinanten, Eigenwerte, Gleichungssysteme - Datenimport und -export - Polynome und Polynomanpassung - Symbolische Berechnungen - Differentialgleichungen mit verschiedenen Lösungsverfahren</p>				

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (80%) (Klausur) (5 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)<sup>4</sup></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbaL (20%) (Laborarbeit)<sup>4</sup></p> <p>b) Studienleistung 1sbl (Laborarbeit) (1 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Dieter Schell (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Kirstin Baumann (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Paola Belloni (Dozent/in)</p> <p>Dr. Jörn Kretschmer (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Dieter Schell (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>W. Brauch, Mathematik für Ingenieure, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Anthony Croft, Robert Davison: Mathematics for Engineers, Pearson</p> <p>Göllmann et al.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen, Rechnen, anwenden, Band 2, Springer</p> <p>b) Skript Computermathematik mit Übungen</p>

<sup>4</sup> Die gesamte Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die gewichtete Durchschnittsnote mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Im Fall des Nichtbestehens sind alle Teil-Prüfungsleistungen zu wiederholen.

Physik					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MM: MKT:	90 Std.	3	MM: 2 MKT: 2	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Ausgewählte Kapitel Physik	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 56,25 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 50
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ... <p><b>Wissen (1)</b> ... die Mechanik von Massepunkten, Beispiele für Kräfte, Erhaltungssätze, Stoßprozesse, Harmonische Schwingungen und Wellen</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... ein Verständnis für die physikalischen Grundlagen von Mess- und Analyseprozessen in Industrie und Forschung entwickeln</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... die physikalischen Fragestellungen in den Praktika durch geeignete Modelle beschreiben und durch geeignete Messaufbauten eigenständig bearbeiten</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... ihre Ergebnisse kritisch überprüfen und Wege zur Verbesserung von Modellen und Messaufbauten aufzeigen</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <p>a) - Kinematik und Dynamik, Newtonsche Axiome, Gravitationsgesetz, Hookesches Gesetz, Reibung  - Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls) und Stoßprozesse.  - Harmonische Schwingungen, Wellen, Wellenarten, Wellengeschwindigkeit, Interferenz und stehende Wellen  - Temperatur, Wärme, Zustandsänderungen  - Grundlagen Atommodell  - den Studierenden wird eine Übersetzungstabelle der zum Fach gehörenden technischen Fachbegriffe in Englisch und Deutsch sowie umgekehrt zur Verfügung gestellt</p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Vorlesung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Mathematische Grundlagen				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (3 LP)				

7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Volker Bucher (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Paola Belloni (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Volker Bucher (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Ulrike Busolt (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) S.Koch / D.Halliday, Halliday Physik, Wiley-VCH Verlag</p> <p>E.Hering (et.al), Physik für Ingenieure, Springer Verlag</p> <p>U.Harten, Physik für Mediziner, Springer Verlag</p> <p>H. Kuchling, Taschenbuch der Physik, Hanser Verlag</p> <p>G. Litfin, Technische Optik in der Praxis, Springer Verlag</p> <p>Tipler / Mosca, Physik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Elsevier Verlag</p> <p>Paul A. Tipler: Physics for scientists and engineers</p>



Elektrotechnik 2					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
MM: MKT:	90 Std.	3	MM: 2 MKT: 2	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Elektrotechnik 2	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 56,25 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Die Elektrotechnik 2 führt die Studierenden in die Begrifflichkeiten der Elektrotechnik ein und behandelt vertiefend die Wechselstromlehre. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b>  ... grundlegende Bauelemente benennen  ... grundlegende Methoden der Wechselstromlehre kennen  ... grundlegende Verfahren und Methoden für die Untersuchung von elektrischen Strömungsfeldern und magnetischen Feldern kennen</p> <p><b>Verständnis (2)</b>  ... Funktionsweise und Anwendung von Schwingkreisen verstehen  ... Bauelemente charakterisieren  ... das Verhalten von Bauteilen und Schaltungen durch Diagramme darstellen  ... elektrische und magnetische Felder charakterisieren und mathematisch beschreiben  ... mit mathematischen Methoden die Vorgänge in elektrotechnischen Bauteilen und Schaltungen formulieren</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... elementare Messungen an passiven Bauelementen durchführen  ... elektrotechnische Schaltungen berechnen und dimensionieren  ... elektrotechnische Schaltungen im Wechselstrombetrieb entwerfen., mathematische beschreiben und berechnen</p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... elektrotechnische Vorgänge darstellen  ... umfangreiche elektrotechnische Schaltungen im Gleichstrombetrieb aufschlüsseln  ... wechselstromtechnische Vorgänge einfacherer Art darstellen und beurteilen</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - <b>Einführung Felder</b> Begriff Feld El. Strömungsfeld: el. Feldstärke, el. Stromdichte, Spannung, Strom Elektrostat. Feld: el. Feldstärke, Verschiebungsflussdichte, Spannung, Verschiebungsfluß, Kapazität, Permittivität Kapazität: Parallel- und Reihenschaltung (Herleitung) Feldlinie und Äquipotentiallinien Verschiebungsstrom und Konvektionsstrom, Energie und Kräfte im elektrost. Feld Mag. Feld: mag. Feldstärke, mag. Flussdichte, Durchflutung/mag. Spannung, mag. Fluss</p> <p>- <b>Kapazität</b> Permittivität: Beispielwerte, Verlust über Frequent, Einfluß der Temperatur Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren – Herleitung Ladung eines Kondensators – Herleitung</p> <p>- <b>Induktivitäten und Induktion</b> Reihen- und Parallelschaltung Induktion in einer Leiterschleife; Faradaysches Induktionsgesetz, Anwendungen Vergleich elektrisches und magnetisches Feld</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Wechselstromlehre</b> Begriff Wechselspannung, Periodische vs. nichtperiodische Signale, Amplitude, Phase, Frequenz und Kreisfrequenz, Entstehung v. Wechselspannung, Generatoren Wechselspannung und Fourierreihen, Bsp. Rechteck, Dreieck, Sägezahn Mittelwert, Effektivwert, Leistung, Energie Berechnung bei sinusförmigen Verläufen Komplexe Zahlen, Zeiger, Phasor, Versor Impedanz, Admittanz, Herleitung Impedanzebene Frequenzgang, Ortskurve, Bodediagramm Nachteile Signalverhältnisse (Amplitudenverhält., Verstärkung), doppeltlog. Skalierung -&gt; Bode-Diag., Dezibel, Übertragung RC-Spannungsteiler als Tiefpass 1. Ord. Netzwerkanalyse mit Impedanzen: Netzwerkanalyse (Knotenpotential- u. Maschenstromverfahren)</li> <li>- <b>Schein, Blind, Wirkwiderstand</b> Impedanzmessung: Zeiger, Momentanleistung Leistung Herleitung, Energie über die Periode, mittlere Leistung am Verbraucher Erläuterung Energiespeicher, Beispiel R, L, C LTSpice Beispiele: Leistung_R, Leistung_C, Leistung_L, komplexe Leistung</li> <li>- <b>Schwingkreise</b> (RLC Reihe, Parallel.) Reihen- und Parallelschwingkreis und ihre Anwendung Güte- und Verlustfaktor Phänomen des Schwingens; Energieaustausch, nicht-el. Bsp. C  LR DC-Funktionalität, Herleitung RLC-Serie-AC-Funktionalität, Serienresonanz, <math>Z=f(j\omega)</math>, Bode, Bsp. LTSpice, Diskussion Dämpfung, Ortskurve vs. Bode, Matlab-Animation, Blindanteile C, L Spannungen an den Speichern bei Resonanz, Herleitung, Zahlenbeispiele</li> <li>- <b>Gütefaktor und Verluste</b> Reihenresonanz, Parallelresonanz, Gütefaktor (Resonanzschärfe), Dämpfung; Güte- und Verlustfaktor der Bauelemente Spule u. Kondensator</li> <li>- <b>Inversion von Impedanz Z und Admittanz Y</b> Ansatz, Regel, Formeln, Geraden und Kreise, Matlab Beispiel Inversion Kreis als Ortskurve Herleitung Grafische Lösung: Punkt, Gerade durch Ursprung, Gerade allg., Kreis allg., Anwendung von Impedanzen Beispiele Ortskurven</li> </ul>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Elektrotechnik 1, Mathematik 1</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Richard Spiegelberg (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Richard Spiegelberg (Dozent/in)</p>

**Literatur**

- a) Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 1 Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 9., korr. und verb. Aufl. 2013, Springer Vieweg 2013 (E-Book)
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 2 Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 8., durchges. Aufl. 2013, Springer Vieweg 2013 (E-Book)
- Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 3 Ausgleichsvorgänge, Fourieranalyse, Vierpoltheorie. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium, 8., durchges. Aufl. 2013, Springer Vieweg 2013 (E-Book)
- Küpfmüller Theor Eltech-Elmag. Felder, Schaltungen, eln.Bauelemente(2017) 978-3-662-54837-0
- Küpfmüller Theoretische Elektrotechnik-Eine Einführung(2013 )978-3-642-37940-6
- Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg: Wiesbaden, Heidelberg, 2020 (E-Book)
- Electrical Engineering Textbook
- Horowitz: The Art of Electronics

# 3. Semester

<b>Medizinische Konstruktion</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 270 Std.	<b>Credits/LP</b> 9	<b>Studiensemester</b> 3	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Each semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Grundlagen Werkstofftechnik	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Technische Mechanik 2	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Medizinische Konstruktionslehre	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
	d) DV-Projekt	d) Deutsch	d) 22,5 Std.	d) 37,5 Std.	d) 50
	e) Wissenschaftliches Arbeiten	e) Deutsch	e) 11,25 Std.	e) 18,75 Std.	e) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b>  ... Bauteile und Baugruppen auslegen und berechnen, die richtigen Materialien auswählen und mit standardisierten Konstruktionselementen ergänzen.  ... eine effizienten und effektiven Konstruktionslösung im speziellen für medizintechnische Problemstellungen finden.  ... Grundlagen der Festigkeitslehre anwenden.</p> <p><b>Verständnis (2)</b>  ... die Eigenschaften von unterschiedlichen Werkstoffen anwendungsorientiert einschätzen  ... Bauteilverhalten unter dynamischen Bedingungen darstellen  ... die Vorteile eines strukturierten Anforderungsmanagements begreifen</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... Kreativ- und Konstruktionsmethoden auf eine konkrete Problemstellung aus Kundensicht anwenden  ... anhand von Berechnungen und Materialeigenschaften, eine Konstruktion in Bezug auf die gesuchte technische Lösung einschätzen.  ... Berechnungen zum dynamischen Verhalten von Bauteilen und Baugruppen im Zusammenspiel mit Konstruktionselementen auslegen.  ... Eindeutige und lösungsumschreibende Anforderungen für einen Konstruktionsauftrag formulieren</p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... nstruktive Lösungsräume in einer kreativen und rechnerischen Ausarbeitung konkret darlegen.  ... anhand einer praktischen Problemstellung (Kundenauftrag) verschiedene Lösungsräume analysieren.</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Aufbau der Materie, Kristallsysteme, Werkstoffprüfung, Baufehler wie Leerstellen, Versetzungen, Poren, Ausscheidungen, Zustandsdiagramme, Fe-C-Diagramm, Stahlkunde, NE-Metalle, Normen, technische Keramik, Verbundwerkstoffe, Pulvermetallurgie</p> <p>b) Reibung, Spannung, Formänderung, Dehnung, Biegung, Spannungs- Dehnungsbeziehungen, Gleichung der Biegelinie</p>				

	<p>c) Grundlagen der Konstruktionslehre: Konstruktionslehre nach VDI 2221, VDI 2222 und VDI 2225, Einführung in die moderne agile Produktentwicklung, Anforderungsmanagement, ausgewählte standardisierte Konstruktionselemente, Besonderheiten von Material und Design in der Medizintechnik, Ansätze der Biomechanik, Anwendung der Konstruktionslehre anhand einer konkreten Gruppenaufgabe.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Lecture / Practical</p> <p>b) Lecture / Practical</p> <p>c) Lecture / Practical</p> <p>d) Practical / Lab</p> <p>e)</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (2 LP)</p> <p>b) Graded Assessment 1sbK (Written Exam) (2 LP)</p> <p>c) Graded Assessment 1sbK (80%) (Written Exam) (2 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung)<sup>5</sup></p> <p>c) Graded Assessment 1sbA (20%) (Practical Work)<sup>5</sup></p> <p>d) Graded Assessment 1sbL (Laboratory) (2 LP)</p> <p>e) Non Graded Assessment 1sbaR (Review) (1 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Kirstin Baumann (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr. Ulrike Busolt (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr. Tilmann Leverenz (Lecturer)</p> <p>Philipp Seemann (Lecturer)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) J. Ruge / H. Wohlfahrt, Technologie der Werkstoffe. Herstellung Verarbeitung Einsatz. 9., überarb. u. akt. Aufl. 2013. Wiesbaden, Springer Vieweg</p> <p>b) J. Dankert, Technische Mechanik, Wiesbaden, Vieweg Teubner Verlag</p>

<sup>5</sup> The entire examination is passed if the weighted average grade is at least "sufficient" (4.0). In the case of a fail, only the part of the examination that has not been passed must and may be repeated.

<b>Sprachen 1</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 90 Std.	<b>Credits/LP</b> 3	<b>Studiensemester</b> 3	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Each semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Englisch 1	<b>Sprache</b> a) English	<b>Kontaktzeit</b> a) 22,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 67,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 50
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Lecture				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine Eingabe vorhanden				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Graded Assessment 1K (50%) (Written Exam) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) <sup>6</sup> a) Graded Assessment 1sbA (50%) (Practical Work) <sup>6</sup>				
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)				
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				
<b>9</b>	<b>Literatur</b>				

<sup>6</sup> The entire examination is only passed if all partial examinations are graded at least "sufficient" (4.0). In the case of a fail, only the partial examinations that have not been passed must and may be repeated.

<b>Messtechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MKT: MM:	90 Std.	3	MKT: 3 MM: 3	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Messtechnik	a) Deutsch	a) 33,75 Std.	a) 56,25 Std.	a) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden...</p> <p><b>Wissen (1)</b>  ... Mess- und Sensorfehler identifizieren und darlegen  ... Messtechnik- und/oder Sensorikvorgänge und die verwendbaren Verfahren beschreiben</p> <p><b>Verständnis (2)</b>  ... elektrische und nicht-elektrische Sensor- und Messprinzipien verstehen  ... Messverfahren verstehen</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... Messungsdaten auswerten  ... messtechnische Vorgänge berechnen und darstellen</p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... ausgewertete Daten bewerten und interpretieren  ... vom messtechnischen System erhaltene Daten sinnvoll auswerten</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normen, Messgrößen, Einheiten, Grundbegriffe der Messtechnik</li> <li>- Messen elektrischer Größen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungs- und Strombezogene Messungen</li> <li>- Sensorprinzipien</li> <li>- Messgeräte, Messeinrichtungen und Sensoren</li> <li>- Messverstärker, Gleichrichter, Zähler, A/D Wandler, Messbrücken</li> <li>- Beispiele</li> </ul> </li> <li>- Messen nichtelektrischer Größen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messprinzipien</li> <li>- Beispiele</li> </ul> </li> <li>- Analyse von Messwerten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statisches und dynamisches Übertragungsverhalten von Messeinrichtungen</li> <li>- Messfehler</li> <li>- Statistische Auswertung</li> <li>- Fehlerfortpflanzung</li> </ul> </li> </ul>				



4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Module: Mathematik, Elektronik, Elektrotechnik, Physik</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (3 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Parthier, R. Messtechnik. Springer Verlag 2020</p> <p>Puente Leon, F.; Kiencke, U: Messtechnik. Springer Verlag 2019</p> <p>Hesse, S., Schnell G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation. Springer Verlag 2018</p> <p>Schrüfer E., Reindl L., Zagar B.: Elektrische Messtechnik. Hanser Verlag 2018</p>

<b>Elektronik</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
MKT: MM:	180 Std.	6	MKT: 3 MM: 3	Jedes Semester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Elektronik b) Technisches Labor		a) Deutsch b) Deutsch	a) 45 Std. b) 22,5 Std.	a) 75 Std. b) 37,5 Std.	a) 50 b) 20
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... grundlegende Methoden der Datenauswertung und Dokumentation auswählen</li> <li>... die wichtigsten Analyse- und Entwurfsmethoden der analogen und digitalen Elektronik wiedergeben</li> <li>... die wichtigsten elektronischen Bauelemente identifizieren und beschreiben</li> <li>... die wichtigsten Messgeräte der elektronischen Praxis auswählen</li> <li>... die wichtigsten Messschaltungen zur Erfassung elektrischer Kenngrößen skizzieren</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die Funktionsweise einfacher Messgeräte beschreiben</li> <li>... die Funktionsweise der wichtigsten elektronischen Bauelemente beschreiben</li> <li>... die Funktionsweise einfacher Schaltungen der analogen und digitalen Elektronik beschreiben</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... elektronische Schaltungen geeignet dimensionieren</li> <li>... eigenständig Messgeräte auswählen</li> <li>... geeignete elektronische Bauelemente auswählen</li> <li>... geeignete Schaltungen zur Messung elektrischer Größen auswählen</li> <li>... Methoden und Verfahren zur Analyse und zum Entwurf elektronischer Systeme anwenden</li> </ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Ergebnisse einer Systementwicklung verifizieren und dokumentieren</li> <li>... Aufgaben aus der Elektronik und der elektronischen Messtechnik exakt analysieren</li> <li>... bei der Systementwicklung zu einem zuverlässigen und reproduzierbaren Ergebnis kommen</li> </ul>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) - Einführung in die analoge und digitale Schaltungstechnik und ihre Anwendungen</li> <li>- Grundlagen der Simulation elektronischer Schaltungen</li> <li>- Anwendung der Signal-Abtastung und der digitalen Signalverarbeitung</li> <li>b) - Bedienung wichtiger Messgeräte</li> <li>- Erfassung elektrischer Messgrößen</li> <li>- Auswertung und Dokumentation</li> <li>- Schaltungssimulation</li> </ul>					

4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Praktikum/Labor</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mathematik 1, Mathematik 2, Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Physik</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (4 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Bernhard Vondenbusch (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Bernhard Vondenbusch (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) U. Tietze / Ch. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer-Verlag, Berlin (2012)</p> <p>M. Seifart, Analoge Schaltungen, Verlag Technik, Berlin (2003)</p> <p>E. Böhmer, Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden (2010)</p> <p>K.D. Kammeyer, Digitale Signalverarbeitung, Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden (2012)</p> <p>M. Seifart, Digitale Schaltungen, Verlag Technik, Berlin (1998)</p> <p>K. Urbanski, Digitaltechnik, Springer-Verlag, Berlin (2011)</p> <p>Tietze, U., Schenk, Ch., Gamm, E.: Electronic Circuits. Springer, 2008.</p> <p>b) Th. Harriehausen, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg und Teubner Verlag, Wiesbaden (2013)</p> <p>H.O. Häberle, Tabellenbuch Elektrotechnik, Europa Verlag, Haan-Gruiten (2013)</p>

# 4. Semester

<b>Wissenschaftliche Kompetenzen</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 4	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Each semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Wissenschaftliche Tagung und Paperwork b) Englisch 2	<b>Sprache</b> a) Deutsch b) English	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std. b) 22,5 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 56,25 Std. b) 67,5 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 50 b) 50
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Seminar b) Lecture				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine Eingabe vorhanden				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Non Graded Assessment 1sbKO (Colloquium) (3 LP) b) Graded Assessment 1K (50%) (Written Exam) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) <sup>7</sup> b) Graded Assessment 1sbA (50%) (Practical Work) <sup>7</sup>				
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)				
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Schiepp (Module Responsible) Prof. Dr. Thomas Schiepp (Lecturer)				
<b>9</b>	<b>Literatur</b>				

<sup>7</sup> The entire examination is only passed if all partial examinations are graded at least "sufficient" (4.0). In the case of a fail, only the partial examinations that have not been passed must and may be repeated.

Medizinische Technik						
Kennnummer	Workload 180 Std.	Credits/LP 6	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Medizinische Werkstoffe		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Medizinische Messtechnik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Medizinische Bildgebung		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die wichtigsten verwendeten metallischen, keramischen und Kunststoff- Werkstoffe in der Medizintechnik beschreiben</li> <li>... die grundlegenden Begriffe für die Zulassung von Werkstoffen der Medizintechnik in USA und Europa kennen</li> <li>... grundlegendes methodisches Wissen im Bereich Medizinische Messtechnik erlangt haben</li> <li>... die wesentlichen Formeln zur Analyse eines Bewegungsprozesses darstellen</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... ein Grundverständnis der notwendigen Werkstoffeigenschaften für eine Anwendung in der Medizintechnik verteidigen</li> <li>... eine medizintechnische Denkweise für die Anwendung von Werkstoffen veranschaulichen</li> <li>... die Vorgehensweise bei der Auswahl eines Werkstoffs erläutern</li> <li>... typische Werkzeuge der Medizinischen Messtechnik beurteilen</li> <li>... die physikalischen Grundlagen der Sonographie verstehen</li> <li>... die Wirkungsweisen sowie Vor- und Nachteile der wichtigsten Aktor- und Motortypen differenzieren</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Werkstoffe am Markt zulassen und geeignete Werkstoffe für Medizinprodukte auswählen</li> <li>... Qualitätsanweisungen für Werkstoffe verfassen</li> <li>... die „Grundlegenden Anforderungen“ für Werkstoffe formulieren</li> <li>... ein Risikomanagement für einzelne Werkstoffe in der Medizintechnik durchführen</li> <li>... die typischen Werkzeuge der Medizinischen Messtechnik auf entsprechende Probleme anwenden</li> <li>... einen antriebstechnisch auszurüstenden Bewegungsprozess berechnen und eine Spezifikation erstellen</li> <li>... die typischen Anwendungsbereiche von Sensoren in der Medizin verstehen</li> </ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... eine erste Vorauswahl notwendiger und potentiell geeigneter antriebstechnischer Komponenten treffen</li> <li>... konkrete Zulassungsverfahren der benannten Stellen in Bezug auf Werkstoffanwendung begleiten</li> <li>... die Risiken bei der Anwendung von bestimmten Werkstoffen analysieren</li> <li>... die Notwendigkeit der Meldung von Vorkommnissen in Bezug auf Werkstofffehler beurteilen</li> <li>... die Kombination von Werkzeugen der Medizinischen Messtechnik, bzw. das Anpassen derselben für die Problemlösung beurteilen</li> <li>... die Bedeutung von einzelnen Werkstoffen für das Produkt abschätzen</li> </ul>					

3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Metallische, keramische Werkstoffe sowie Kunststoffe und Zulassungsverfahren für Medizinprodukte</p> <p>b) Elektromagnetische Biosignale, Signableitung, Signalverarbeitung; Evozierte Potentiale; Sonographie, Schallfeldgrößen, Schallerzeugung, Schalldurchgang durch Grenzflächen; Echographie-Verfahren, Doppler-Sonographie, Biologische Sicherheit; Sensoren, Temperatursensoren, Drucksensoren, Flowsensoren, Chemische Sensoren</p> <p>c) Verringerung der Strahlendosis für Patienten Aufbau und Funktion eines MR-Tomographen</p> <p>Nuklear- und szintigraphische Untersuchungen,</p> <p>Physikalische Eigenschaften der Röntgenstrahlung Aufbau einer Röntgenröhre</p> <p>Bildqualität einer Röntgenaufnahme</p> <p>Strahlendosis am Arbeitsplatz</p>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Vorlesung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Mess- Steuer- und Regelungstechnik, Elektronik, Elektrotechnik 1 und 2, Physik, Werkstoffkunde, Mathematik des Grundstudiums</p>
6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP)</p> <p>Modulprüfung Medizinische Technik 1K (Klausur) (4 LP),</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Ulrike Busolt (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Ulrike Busolt (Dozent/in)</p> <p>Barbara Fink (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. -Ing. Sliman Shaikheleid (Dozent/in)</p>

**Literatur**

- a) Skript, Metallische und keramische Werkstoffe der Medizintechnik  
Skript, Kunststoffe der Medizintechnik
- b) H. Hutten (Hrsg.), Biomedizinische Technik Bd. 1 – 4, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1990 - 1992
- c) H. Merz, Elektrische Maschinen und Antriebe - Grundlagen und Berechnungsbeispiele für Einsteiger, VDE-Verlag, 2. Aufl. 2008  
D. Schröder, Elektrische Antriebe- Grundlagen, Springer 3. Aufl. (2007)  
H-O. Seinsch, Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, ISBN: 3-519-06164-3, Vieweg und Teubner Verlag, Stuttgart  
H. Janocha, Unkonventionelle Aktoren: Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag (2010)



<b>Medizinische Systeme</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 4	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Each semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Medizinische Produkte	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Qualitätsmanagement	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Aktorik	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b>  ... kennen die Studierenden die wichtigsten Zusammenhänge innerhalb der medizinischen Produktentwicklungskette.  ... eine erste Vorauswahl notwendiger und potentiell geeigneter antriebstechnischer Komponenten treffen  ... Qualitätsmanagement-Systeme, -Werkzeuge, -Normen und – Prozesse darstellen  ... verschiedene Motortypen beschreiben</p> <p><b>Verständnis (2)</b>  ... verstehen die Studierenden warum ein risikobasierter Ansatz in Bezug auf die Sicherheit des Patienten, des ärztespersonals und dritte Parteien bei der Produktentwicklung in der Medizintechnik essentiell ist.  ... die Wirkungsweisen sowie Vor- und Nachteile der wichtigsten Aktor- und Motortypen differenzieren  ... Prozesse nach den Anforderungen des Qualitätsmanagements beschreiben</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... können die Studierenden sich gedanklich auf ihre Rolle beim zukünftigen Arbeitgeber besser einstellen.  ... einen antriebstechnisch auszurüstenden Bewegungsprozess berechnen und eine Spezifikation erstellen  ... Instrumente des Qualitätsmanagements anwenden  ... können die Studierenden einzelne Inhalte der technischen Dokumentation anwenden (bspw. Risikoanalyse und Klassifizierung eines Medizinproduktes)</p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... können die Studierenden Medizinprodukte nach Risiko, Aufbau und Funktion kategorisieren  ... können die Studierenden die relevanten Normen für ein neues Produkt analysieren  ... können die Studierenden Produkt- und Materialrisiken systematisch einschätzen  ... verschiedene Qualitätsmanagementsysteme präsentieren</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Geschichtlicher Hintergrund der Medizintechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfänge der med. Behandlungen und Werkzeuge</li> <li>- Identifizierung von für den Menschen vorteilhafter Materialien und Konstruktionen</li> </ul> <p>- Biomaterialien und Biokompatibilität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffserklärung</li> <li>- Aktueller Status der Technik, Forschung und Gesetzeslandschaft</li> <li>- Validierung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medizinische Produktentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Sicherheitsanforderungen</li> <li>- V-Modell (Validierung und Verifizierung)</li> <li>- Entwicklungsprozesse in Medtech Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rollenverteilung</li> <li>- Klassische vs. Agile und hybride Entwicklungsprozesse</li> </ul> </li> <li>- Technische Dokumentation (allgemein)</li> <li>- Risikoanalyse und Klassifizierung</li> </ul> </li> <li>- Software als Medizinprodukt</li> <li>- Aufbereitung und Hygiene im OP und in der Versorgungskette</li> <li>- Ausgewählte medizinische Instrumente und Geräte als Beispiele</li> </ul> <p>b) Einführung eines QM-Systems, Prozessmanagement im QM-System, ISO-9000-Familie, branchenspezifische Normen und Regelwerke, Umsetzung des QM-Systems in der Praxis, Dokumentation des QM-Systems, Werkzeuge der Qualitätsförderung, QFD und FMEA</p> <p>c) Analyse von aktorisch auszurüstenden Bewegungs# und Automatisierungsprozessen. Erstellung eines Anforderungsprofils für die aktorische/ antriebstechnische Lösung. Kurze Übersicht der wichtigsten Aktoren/ Antriebssysteme. Vorauswahl von potentiell geeigneten Aktor-/ Antriebstypen für einfache, konkrete Anwendungen</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Lecture</p> <p>b) Lecture</p> <p>c) Lecture</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Medizinische Systeme 1K (Written Exam) (6 LP),</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Module Responsible)</p> <p>Prof. Dr. Jörg Friedrich (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Lecturer)</p> <p>Prof. Dr. Thomas Schiepp (Lecturer)</p>

**Literatur**

- b) T. Pfeiffer / R. Schmitt / W. Masing, Handbuch Qualitätsmanagement, 5. Auflage, München (2007)
- c) H. Merz, Elektrische Maschinen und Antriebe - Grundlagen und Berechnungsbeispiele für Einsteiger, VDE-Verlag, 2. Aufl. 2008
  - D. Schröder, Elektrische Antriebe- Grundlagen, Springer 3. Aufl. (2007)
  - H-O. Seinsch, Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, ISBN: 3-519-06164-3, Vieweg und Teubner Verlag, Stuttgart
  - H. Janocha, Unkonventionelle Aktoren: Eine Einführung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag (2010)

Regulatory Affairs					
Kennnummer	Workload 90 Std.	Credits/LP 3	Studiensemester 4	Häufigkeit des Angebots Each semester	Dauer 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Regulatory Affairs	<b>Sprache</b> a) Deutsch	<b>Kontaktzeit</b> a) 33,75 Std.	<b>Selbststudium</b> a) 56,25 Std.	<b>Geplante Gruppengröße</b> a) 50
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die grundlegenden Begriffe für die Zulassung von Medizinprodukten skizzieren</li> <li>... die verschiedenen Zulassungsverfahren für Medizinprodukte benennen</li> <li>... die wichtigsten Europäischen Richtlinien für Medizinprodukte benennen</li> <li>... die wichtigsten Gesetze, Verordnungen und Leitlinien in Bezug auf „Regulatory Affairs“ in der Medizintechnik benennen</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die Vorgehensweise des Qualitätsmanagements in der Medizintechnik verstehen</li> <li>... die Bedeutung der Zulassung von Medizinprodukten einordnen</li> <li>... Ihr Grundverständnis für die Zulassung von Medizinprodukten erweitern</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die „Grundlegende Anforderungen“ an Medizinprodukte formulieren</li> <li>... ein Risikomanagement für ein Medizinprodukt durchführen</li> <li>... einfache Medizinprodukte am Markt zulassen</li> <li>... Qualitätsanweisungen verfassen</li> </ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... die Gefahrenklasse des Produkts ermitteln</li> <li>... die Notwendigkeit der Meldung von Vorkommnissen beurteilen</li> <li>... die Risiken von Vorkommnissen analysieren</li> <li>... konkrete Zulassungsverfahren der benannten Stellen begleiten</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Sicherheitsplanverordnung mit dem Vigilanceverfahren</li> <li>- Die Medizinbetreiber- und BPharm-Verordnung</li> <li>- Die Richtlinie 93/42/EWG mit den Grundlegenden Anforderungen, den Konformitätsbewertungsverfahren und der Klassifizierung der Produkte.</li> <li>- Vorgehensweise bei Entwicklung von Medizinprodukten unter Anwendung des Risikomanagements nach ISO 14971</li> <li>- Medizinprodukte-Qualitätsmanagementsysteme nach ISO 13485</li> <li>- Zulassung von Werkstoffen für Medizinprodukte</li> <li>- Zulassung von Medizinprodukten durch die FDA (Food and Drug Administration) in USA</li> </ul>				

	- MDR
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Lecture
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Keine Eingabe vorhanden
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Graded Assessment 1K (Written Exam) (3 LP)
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Schiepp (Module Responsible) Heiko Bähr (Lecturer)
<b>9</b>	<b>Literatur</b> a) Aktuelle Internetdokumente der FDA, Bundesregierung, EU, ZLG sowie DIMDI- Normen des Beuth-Verlages MPG & Co. Vorschriftensammlung der Medizintechnik, 6. Auflage, Verlag: TÜV-Media, ISBN: 978-3-8249-1384-8

# 5. Semester

Praktisches Studiensemester					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	900 Std.	30	5	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Einführung Praktisches Studiensemester	a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 78,75 Std.	a) 50
	b) Praktisches Studiensemester	b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 720 Std.	b) 50
	c) Seminar: Praktisches Studiensemester	c) Deutsch	c) 11,25 Std.	c) 78,75 Std.	c) 50
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... sich selbst organisieren, aussagekräftige Bewerbungen schreiben und ein Bewerbungsgespräch erfolgreich durchstehen  ... in der Industrie, Kliniken oder Forschungseinrichtungen erfolgreich ein oder mehrere Projekte bearbeiten  ... das Wissen über Projektmanagement in die Tat umsetzen</p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... das theoretische Wissen aus den ersten vier Semestern an der Realität der Industrie, Klinik oder Forschungseinrichtung praktisch erproben</p> <p><b>Synthese (5)</b>  ... sich mit Kolleginnen und Kollegen aus der Industrie, Klinik oder Forschungseinrichtung fachlich auseinandersetzen</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b>  ... den Ablauf des Praxissemesters reflektieren und objektiv bewerten</p>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Vertieftes Kennenlernen des Arbeitens in der Medizintechnischen Industrie, Klinik (z.B. Kardiotechnik) oder Forschungseinrichtungen. Dazu sollen die Studierenden außerhalb der Hochschule an einem oder mehreren Projekten mitarbeiten und so die systematische Vorgehensweise zur Planung und Realisierung industrieller Projekte, bzw. die Abläufe in Kliniken hautnah miterleben und gestalten. Sie sollen erkennen, dass wesentliche Inhalte ihres bisherigen Studiums sich in den täglichen Arbeitsaufgaben in der Industrie, Klinik oder Forschungseinrichtung wiederfinden, und sie sollen erkennen, wo eigene Wissenslücken aufzuholen sind. Das Praxissemester soll auch Hilfestellung zur Wahl von weiteren Vertiefungen in den letzten beiden Lehrplansemestern sein. Es wird empfohlen, das Praxissemester im Ausland zu absolvieren</p> <p>b) Schriftliche Ausarbeitung zum Praxissemester. Die geforderten Inhalte sind in den Informationen zum Praxissemester (s.u.) festgehalten</p>				

	c) Die Studierenden berichten im Rahmen eines Vortrages über den Verlauf ihres Praxissemesters. Die Randbedingungen sind in den Informationen zum Praxissemester (s.u.) festgehalten. Der Vortrag kann nach Absprache auf Englisch gehalten werden.
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) Seminar b) c) Seminar
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Das Grundstudium muss absolviert sein.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Studienleistung 1sbKO (Kolloquium) (3 LP) b) Studienleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (24 LP) c) Studienleistung 1PN (Präsentation) (3 LP insgesamt für alle Teilprüfungsleistung dieser Lehrveranstaltung) <sup>8</sup> c) Studienleistung 1sbR (Referat) <sup>8</sup>
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Schiepp (Modulverantwortliche/r)
<b>9</b>	<b>Literatur</b>

<sup>8</sup> Die gesamte Prüfungsleistung ist nur bestanden, wenn alle Teil-Prüfungsleistungen mit mindestens "ausreichend" (4,0) bewertet werden. Im Fall des Nichtbestehens müssen und dürfen nur die nichtbestandenen Teil-Prüfungsleistungen wiederholt werden.



# 6. Semester

Technische Medizin					
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Herzschrittmachertechnik	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Anästhesie/Intensiv- und Notfallmedizin	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Hämostaseologie	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
2	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Grundlagen der Hämostaseologie wiedergeben</li> <li>... Einsatzgebiete der Anästhesie darstellen</li> <li>... Einsatzgebiete der Herzschrittmachertechnik beschreiben</li> <li>... Vorlesungsinhalte in den einzelnen Fachgebieten wiedergeben</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... das Thema Blutgerinnung erläutern</li> <li>... Funktionsweise verschiedener Schrittmachertypen erläutern</li> <li>... notfallmedizinische Maßnahmen differenzieren</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... verschiedene Parameter der Gerinnungsfaktoren skizzieren</li> <li>... die erarbeiteten Wissensinhalte auf einen umschriebenen klinischen Zusammenhang anwenden</li> <li>... die erarbeiteten Wissensinhalte auf einen umschriebenen klinischen Zusammenhang anwenden</li> <li>... die typischen Abläufe bei der Auswahl geeigneter Schrittmacher verstehen</li> </ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Komponenten des Gerinnungssystems bestimmen</li> <li>... kleinere medizinische Fragestellungen im jeweiligen Fachgebiet anhand des Gelernten analysieren</li> <li>... kleinere medizinische Fragestellungen im jeweiligen Fachgebiet anhand des Gelernten analysieren</li> <li>... verschiedene Fehlerquellen bei der Implantation von Schrittmachern beurteilen</li> </ul> <p><b>Synthese (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Symptome und Erkrankungen in einen Zusammenhang mit möglichen Therapien bringen</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Grundlagen Erregungsleitungssystem des Herzens; Grundlagen der EKG-Diagnostik; Herzrhythmusstörungen und deren Therapie; Entwicklungsgeschichte, Aufbau und Funktionsweisen von Herzschrittmachern inkl. kleiner Aggregat und Sondenkunde; Grundlagen der Herzschrittmacher- und Defibrillator-Therapie; Indikationen und Anwendungen sowie Programmierung; CRT &amp; Home Monitoring</li> </ul>				

	<p>b) Allgemeinanästhesie, Monitoring, Prämedikation, Regionalanästhesie, Ultraschall in der Anästhesie, Kinderanästhesie, Sepsis, Pneumonie und ARDS, Airwaymanagement, Beatmung, Reanimation, Hygiene in Anästhesie und Intensivmedizin, Polytrauma, Neuroanästhesie und Neurointensivmedizin</p> <p>Notfallmedizinische Maßnahmen, Leitsymptome in der Notfall- und Intensivmedizin, Spezielle Notfälle (u.a. Innere Medizin, Chirurgie, Neurologie, Pädiatrie)</p> <p>Spezielle kardiologische Intensivmedizin: Grundlagen der kardiologischen Intensivmedizin inkl. Behandlungspfade und Interventionen, beispielhafte Krankheitsbilder: Akutes Koronarsyndrom, Dyspnoe, Aortenerkrankungen, Schock, Herzbeuteltamponade, Endokarditis, der transplantierte und operierte Patient, ECLS/ECMO</p> <p>c) Grundlagen der Blutgerinnung, Funktion des Endothels, entgegenwirkende Faktoren, Antithrombine, Plasmin, Ablauf der Wundheilung, Einordnung verschiedener Parameter, Komponenten des Hämostasesystems</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Vorlesung / Praktikum</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>abgeschlossenes Grundstudium</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Technische Medizin 1K (Klausur) (6 LP),</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Sandra Buck (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. Folker Wenzel (Dozent/in)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) R. Kramme, Medizintechnik, Springer Verlag</p> <p>b) S. Silbernagel, Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag</p> <p>c) G. Herold, Innere Medizin, Gerd Herold Verlag</p>

<b>Medizinische Gerätetechnik</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Projektpraktikum	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Gerätetechnik-Praktikum	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Medizinische Geräte und Robotiklabor	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b>  ... grundlegende Abläufe wissenschaftlicher Veranstaltungen erkennen und beschreiben  ... spezifische medizintechnische Zusammenhänge, die für das Verständnis von medizintechnischen Geräten erforderlich sind, erlernen</p> <p><b>Verständnis (2)</b>  ... die unterschiedlichen Messverfahren von Sensoren in den einzelnen Anwendungen beschreiben  ... Parameter für realistische Patienten-Szenarien bestimmen  ... wichtige medizintechnische Prinzipien, Fragestellungen und Verfahren verstehen</p> <p><b>Anwendung (3)</b>  ... abgeschlossene Ingenieurprojekte planen, durchführen und die Ergebnisse dokumentieren  ... einfache ausgesuchte medizintechnische Geräte bedienen und wissenschaftliche Fragestellungen einschätzen und bearbeiten  ... Kommunikation und Aufgabenverteilung im Team zielführend organisieren  ... Pflichtenhefte oder Anforderungsprofile für eine angestrebte Lösung erarbeiten</p> <p><b>Analyse (4)</b>  ... die ausgewählte Variante entsprechend den Rahmenbedingungen umsetzen und die dazugehörigen Dokumente erstellen  ... eine Kosten-Nutzen-Analyse für die realisierte Lösung erstellen  ... unterschiedliche Lösungsvarianten für Ingenieurprojekte methodisch auswählen und bewerten  ... Zusammenhänge wichtiger medizintechnischer Systeme analysieren und in ihrer Wertigkeit einordnen</p> <p><b>Synthese (5)</b>  ... die Nachhaltigkeit der Lösungsumsetzung nachweisen  ... eine Risikoabschätzung für die realisierte Lösung durchführen</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Analyse der Aufgabenstellung und deren Präzisierung, Festlegung eindeutiger Ziele (Dokumente)  - Definition von Teilschritten (Arbeitspaketen) und Abschätzung der Dauer sowie Erstellung eines Projektmanagementplanes mit Aufgabenverteilung im Team und Festlegung von Meilensteinen  - Erarbeitung von Lösungsvarianten und methodische Variantenauswahl</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendung der Inhalte der Lehrveranstaltungen aus den Semestern eins bis vier (themenabhängig)</li> <li>- Realisierung der ausgewählten Variante</li> <li>- Erstellung einer Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul> <p>b) - Intensivmedizin (Beatmung, Anästhesie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OP-Technik</li> <li>- Extrakorporalen Zirkulation</li> <li>- Endoskopie und Laparoskopie</li> <li>- Dialysetechnik</li> <li>- Notfallmedizin</li> <li>- Doppler-Sonographie</li> </ul> <p>c) Anästhesie, Dialyse, Beatmung, Herz-Lungen-Maschine und Robotik im OP.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Praktikum/Labor</p> <p>b) Praktikum/Labor</p> <p>c) Vorlesung</p>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>a) Projektmanagement. Für einzelne Themen sind die Voraussetzungen themenabhängig (z.B. Konstruktionselemente, Konstruktionsmethodik, Elektronik, Sensortechnik, Programmierung, Werkstofftechnik, Lichttechnik, Medizinische Gerätetechnik, Kardiotechnik, Qualitätsmanagement u.a.).</p> <p>b) Medizinische und technische Grundlagenfächer</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1H (Hausarbeit) (2 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</p> <p>c) Prüfungsleistung 1sbM (Mündliche Prüfung) (2 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Paola Belloni (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Thomas Schiepp (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Paola Belloni (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Dozent/in)</p>

9

**Literatur**

- a) Themenspezifisch
- b) MPG & Co, Vorschriftensammlung der Medizintechnik, 6. Auflage, Verlag: TÜV-Media, ISBN: 978-3-8249-1384-8  
Kramme, Medizintechnik, 4. Auflage 2011, Springer Verlag  
J. Rathgeber, Grundlagen der Beatmung, Thieme Verlag  
G. Schönweiß, Dialysefibel  
G. Lauterbach, Handbuch der Kardiotechnik, Urban und Fischer Verlag  
R. Tschaut, Extrakorporale Zirkulation in Theorie und Praxis, Pabst Science Publishers  
Taylor, Cardiopulmonary Bypass  
R. Stafford, Cardiopulmonary Bypass
- c) R. Kramme, Medizintechnik, Springer Verlag

<b>Medizinisches Management</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Projektmanagement	a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Medizin und Recht	b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Kommunikation	c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Die Grundlagen der menschlichen und unternehmerischen Kommunikation beschreiben</li> <li>... Ausgewählte Management-Ansätze präsentieren</li> <li>... Die Grundlagen des Rechnungswesens beschreiben</li> <li>... Die Grundlagen des Wirtschaftsrechts darstellen</li> <li>... Die Grundlagen von klassischem, agilem und hybriden Projekt- und Portfoliomanagement definieren</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Die Kommunikationsarten aufzählen und deren Wirkung und Motivation verstehen.</li> <li>... die unterschiedlichen Rechnungssysteme und Maßausdrücke auseinanderhalten</li> <li>... Moderne Projektmanagementmodelle und innovative Arbeitsweisen für die Medizintechnik beschreiben</li> <li>... relevante Gesetze benennen und charakterisieren</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Die Bedeutung von persönlichen, fremden und interkulturellen Einflüsse in der Kommunikation erkennen und ggf. beeinflussen.</li> <li>... die Bedeutung interkultureller Einflüsse erkennen</li> <li>... Ein eignes Projekt auf den jeweiligen vorliegen Vorhabensfall auslegen</li> <li>... Innovations- und Projektmanagement skizzieren</li> <li>... Motivationsansätze und Kommunikationsmodelle verstehen</li> <li>... relevante Gesetze auf einen vorgegebenen Fall anwenden</li> <li>... Relevante Gesetze auf einen vorgegebenen Fall anwenden</li> </ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Ein kleines Projekt erfolgreich durchführen</li> <li>... Kommunikationsprobleme reflektieren</li> <li>... Rechtsfälle aus dem Alltag eines Unternehmens reflektieren</li> </ul>				

	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Synthese (5)</b>  ... Eigene und individuelle Methoden und Fähigkeiten innerhalb der Regeln des Projektmanagements entwickeln, um mit individuellem Erfolg in einem Unternehmen beizutragen.  ... Ansätze zur persönlichen und teamübergreifenden Konfliktlösung entwickeln  ... Ihre Fähigkeiten und Schwächen identifizieren, um diese auf ihr persönliches Berufsbild projizieren zu können.  ... Unternehmerische Handlungsabläufe verstehen und sie rechtsbedingt einordnen</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektdefinition und Klassifizierung (agil, klassisch, hybrid)</li> <li>- Geschichtliche Hintergründe und Motivation für allg. Projektmanagement</li> <li>- Projektmanager*innen und Projektteam, sowie Einordnung der Projektorganisationen in eine Unternehmenskultur in der Medizintechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiprojektmanagement</li> <li>- Interkulturelle Teams</li> <li>- Örtlich und ortsgrenzte Arbeitsweisen</li> <li>- Kommunikation (Erwartungsmanagement, Eigene Intuition etc.)</li> </ul> </li> <li>- Projektphasen und ihre Interaktion mit der Produktentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmonitoring vs Projektcontrolling</li> <li>- „Agiler Freiraum“ vs. klassische Auftragsarbeit</li> <li>- OEM, Business to Business, Business to Customer</li> </ul> </li> <li>- Messen von Projekterfolg und Projektscheitern und die Identifizierung von Pr</li> <li>- Berufsbild des/der Projektmanagers/in sowie Möglichkeiten zur Weiterbildung und Zertifizierung</li> <li>- Werkzeuge des Projektmanagements</li> <li>- Weiterführende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portfoliomanagement</li> <li>- Programmmanagement</li> <li>- Projekt Management Office</li> <li>- Innovationsmanagement</li> </ul> </li> </ul> <p>b) I. Grundlagenwissen II. Vertrag III. Unerlaubte Handlung (Produzentenhaftung) IV. Produkthaftungsgesetz V. Gesellschaftsrecht VI. Wettbewerbsrecht VII. Gewerblicher Rechtsschutz VIII. Arbeitsrecht. IX. Compliance</p> <p>c) Kommunikationsmodelle und -theorien – sowie deren Anwendung in ausgewählten Planbeispielen, Coaching, Teambuilding, Konfliktmanagement</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung</p> <p>b) Vorlesung</p> <p>c) Seminar</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine</p>



6	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbR (Referat) (2 LP)</p> <p>b) Studienleistung 1sbH (Hausarbeit) (2 LP)</p> <p>Modulprüfung Wirtschaft 2 1K (Klausur) (2 LP),</p>
7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Dozent/in)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Hausschildt, Jürgen; Salomo Sören: Innovationsmanagement, 5. Auflage, München 2010</p> <p>Heckner, Kathrin, Keller, Evelyne: Teamtrainings erfolgreich leiten, 5. Auflage, Boon 2010.</p> <p>Helmold, Marc: Agile, virtuelle und globale Führungskonzepte in Zeiten von neuen Megatrend, Wiesbaden 2022</p> <p>PMBOK® guide, A guide to the project management body of knowledge, 6. Auflage Pennsylvania 2017</p> <p>Rothlauf, Jürgen: Interkulturelles Management, 4. Auflage, München 2012</p> <p>Schlicksupp, Helmut: Innvoation, Kreativität und Ideenfindung, Würzburg 1999</p> <p>b) D. Medicus, Allgemeiner Teil des BGB, C.F. Müller Verlag (2010)</p> <p>E. Klunzinger, Einführung in das Bürgerliche Recht, Vahlen Verlag 15. Aufl. (2013)</p> <p>E. Klunzinger, Grundzüge des Gesellschaftsrechtes, Verlag Vahlen 16. Auflage (2012)</p> <p>E. Klunzinger, Grundzüge des Handelsrechtes, Verlag Vahlen 14. Auflage (2011)</p> <p>T. Kapp, Kartellrecht in der Unternehmenspraxis, Springer Gabler Verlag 2. Auflage (2013)</p> <p>W. Dütz / G. Thüsing, Arbeitsrecht, C.H. Beck Verlag, 17. Auflage (2012)</p> <p>c) Bender, Susanne: Teamentwicklung. 3. Auflage, München 2015</p> <p>Einwiller, Sabine; Sackmann, Sonja, Zerfaß, Ansgar (Hrsg.): Handbuch Mitarbeiterkommunikation, Wiesbaden 2021</p> <p>Gigerenzer, Gerd: Risiko, wie man richtige Entscheidungen trifft, München 2013</p> <p>Schmidt, Thomas; Kommunikationstrainings erfolgreich leiten, 10. Auflage, Bonn 2016</p> <p>Schultz von Thun, Friedemann: Miteinander reden, Band 1 bis 4, Reinbek bei Hamburg 2014.</p> <p>T. Wulf. Grundlagen der Unternehmensführung, 6. Auflage, Wiesbaden 2021</p>

# 7. Semester

Thesis						
Kennnummer	Workload	Credits/LP	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
	540 Std.	18	7	Jedes Semester	1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Geplante Gruppengröße
	a) Bachelorarbeit		a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 360 Std.	a) 50
	b) Thesis Seminar		b) Deutsch	b) 0 Std.	b) 180 Std.	b) 50
2	Lernergebnisse/Kompetenzen					
	Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...					
	<b>Wissen (1)</b> ... die wichtigsten Studieninhalte, die in Bezug zu ihrem gewählten Bachelorarbeitsthema stehen, wiedergeben und Fachautoren korrekt zitieren					
	<b>Verständnis (2)</b> ... die interdisziplinären Zusammenhänge konkreter und praxisrelevanter Aufgabenstellungen verstehen und das Zusammenspiel innerbetrieblicher Abläufe in seinen Grundzügen erkennen					
	<b>Anwendung (3)</b> ... ein abgegrenztes Thema selbständig wissenschaftlich bearbeiten ... auf Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse die Wahl der eingesetzten Forschungsmethoden begründen					
	<b>Analyse (4)</b> ... eigenständig abgegrenzte Themen verschiedener Komplexitätsgrade unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden analysieren und die Ergebnisse angemessen darstellen					
	<b>Synthese (5)</b> ... wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse strukturieren und diese auf eine praxisbezogene Themenstellung beziehen					
	<b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... ihre eigene wissenschaftliche Vorgehensweise und Ergebnisse mit wissenschaftlicher Distanz kritisch hinterfragen und diese Reflexionen in die eigene Forschungsarbeit einbringen					
3	Inhalte					
	a) - strukturierte Durchführung eines Projektes in der Industrie, Klinik oder Forschungseinrichtung mit wissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Methoden, - systematische Diskussion und Bewertung der Ergebnisse - zusammenfassende Bewertung und Interpretation der Resultate sowie das Erstellen der schriftlichen Dokumentation mit allen notwendigen Unterlagen  b) Verteidigung der Bachelorarbeit im Rahmen eines wissenschaftlichen Kolloquiums					

<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> a) b)
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erfüllung der Kriterien, die in den Ausführungsbestimmungen der Fakultät zum Erstellen einer Thesis festgehalten sind.
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1T (Thesis) (12 LP) b) Studienleistung 1PN (Präsentation) (6 LP)
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Schiepp (Modulverantwortliche/r)
<b>9</b>	<b>Literatur</b>

<b>Studienprojekt</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
MKT: MM:	180 Std.	6	MKT: 7 MM: 7	Jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Studienprojekt	a) Deutsch	a) 0 Std.	a) 180 Std.	a) 1
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b> ... ein technisches Themengebiet gliedern ... die wichtigsten Inhalte eines speziellen technischen Themengebiets wiedergeben</p> <p><b>Verständnis (2)</b> ... die Inhalte eines spezifischen technischen Themengebiets tiefgründig verstehen und zusammenfassen</p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... sich mit einem technisches Themengebiet intensiv beschäftigen ... Beispiele aus einem technischen Themengebiet zeigen</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... aus mehreren Fachartikeln die wichtigsten Aussagen ableiten ... Aussagen zu einer technischen Problemstellung hinterfragen ... verschiedene Artikel aus Fachzeitschriften zu einem technischen Fachgebiet analysieren</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b> ... die Inhalte mehrerer Fachartikel vergleichen und beurteilen</p>				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Die Studierenden sollen sich ein spezifisches technisches Thema auswählen. Sie sollen mehrere Fachbücher und/oder Fachartikel zu diesem Thema studieren, analysieren, zusammenfassen und bewerten.</p> <p>Zum Abschluss sollen Sie eine 15 bis 20 seitige wissenschaftliche Arbeit zu diesem Thema verfassen</p>				
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a)</p>				
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Keine Eingabe vorhanden</p>				
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbH (Hausarbeit) (6 LP)</p>				

7	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)</p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
8	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Kirstin Baumann (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Jörg Friedrich (Modulverantwortliche/r)</p>
9	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Bernd Heesen Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <p style="padding-left: 40px;">Berit Sandberg Wissenschaftlich Arbeiten von Abbildung bis Zitat</p>