



# Modulhandbuch

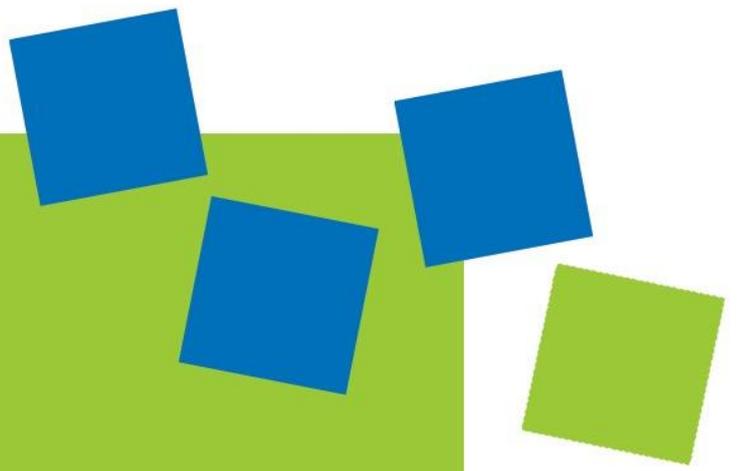
---

*Biomedizinische Technik - Bachelor*

---

*Fakultät Technik*

Stand: 2019-05-16



## Inhalt

1	Vorstellung Studiengang .....	4
	Biomedizinische Technik.....	5
2	Modulbeschreibungen .....	7
2.1	Allgemeine Pflichtfächer .....	8
	Mathematik 1 .....	9
	Mathematik 2 .....	11
	Physik 1 .....	13
	Physik 2 .....	15
	Physik medizintechnischer Geräte.....	17
	Anorganische Chemie .....	20
	Organische Chemie .....	22
	Elektrotechnik.....	24
	Messtechnik.....	26
	Informatik .....	28
	Statistik / Datenbanken .....	30
	Digitale Signal- und Bildverarbeitung .....	32
	Werkstoffe .....	34
	Technische Mechanik .....	36
	Konstruktion .....	38
	Allgemeine Biologie .....	40
	Biochemie & Mikrobiologie .....	42
	Anatomie & Physiologie.....	44
	Molekularbiologie und Tissue Engineering.....	46
	Gesundheitswesen und -ökonomie .....	48
	Betriebswirtschaft.....	50
	Projekt- und Qualitätsmanagement .....	52
	Produktmanagement / Marketing.....	55
	Medizinprodukterecht und Ethik.....	57
	English .....	59
	Kommunikationstechniken .....	61
	Betriebliche Praxis .....	63
	Projektarbeit .....	65
	Bachelorarbeit .....	66
2.2	Allgemeine Wahlpflichtmodule .....	68
	Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik .....	69
	Biologische und Klinische Forschung .....	71
	Biomaterialien in der Medizin .....	73

CAD II.....	75
Chemie und Physik der Polymere .....	76
Fertigungstechnik .....	78
Innovation und Technologie .....	80
Instandhaltung .....	82
Kosten- und Leistungsrechnung .....	84
Krankenhaustechnik .....	86
LabVIEW Basics 1 .....	88
LabVIEW Basics 2 .....	90
Mikrocontroller .....	92
Personalführung und Arbeitsrecht .....	94
Polymerinformationssysteme.....	96
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung .....	98
Produktionsplanung und Logistik .....	100
Produktplanung und -entwicklung .....	102
Projekt- und Prozessmanagement.....	104
Strömungssimulation.....	106
Technischer Vertrieb.....	108
Unternehmensplanung und Organisation .....	110
Vertrieb medizintechnischer Güter .....	112
Vertrieb medizintechnischer Güter - Fallstudien.....	114
<b>2.3 Fachspezifische Wahlpflichtmodule .....</b>	<b>116</b>
Chemie und Physik der Polymere .....	117
Fertigungstechnik .....	119
Innovation und Technologie .....	120
Instandhaltung .....	122
Kosten- und Leistungsrechnung .....	124
Krankenhaustechnik .....	126
Personalführung und Arbeitsrecht .....	128
Polymerinformationssysteme.....	130
Produktionsplanung und Logistik .....	132
Produktplanung und -entwicklung .....	134
Projekt- und Prozessmanagement.....	136
Strömungssimulation.....	138
Technischer Vertrieb.....	140
Unternehmensplanung und Organisation .....	142
<b>2.4 Kernmodule.....</b>	<b>144</b>
Angewandte Bioanalytik.....	145
Bildgebende Verfahren.....	147

Bioanalytik und molekulare Diagnostik .....	150
Biomechanik & Rehabilitation .....	152
Biosignalverarbeitung .....	154
Diagnosesysteme .....	156
Therapiesysteme.....	158

# 1 Vorstellung Studiengang

<b>Biomedizinische Technik</b>			
<b>Kurzform:</b>	BMT	<b>SPO-Nr.:</b>	HSAN-20122-3
<b>Studiengangleitung:</b>	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
<b>Studienfachberatung:</b>	Prof. Dipl.-Ing. Tanja Schmidt		
<b>ECTS:</b>	210 Punkte		
<b>Regelstudienzeit:</b>	7 Semester		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Hochschulreife (allgemeine oder fachgebundene), Fachhochschulreife, Hochschulzugang für (besonders) qualifizierte Berufstätige		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Das allgemeine Ziel des Studiums des Bachelor-Studienganges Biomedizinische Technik ist es, dem zukünftigen Ingenieur bzw. der zukünftigen Ingenieurin die Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz zu vermitteln, die zu selbständiger Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Verfahren sowie zu verantwortlichem Handeln in der Wirtschaft und Gesellschaft notwendig sind. Das Studium soll bei den Studierenden die Voraussetzungen schaffen, technische Lösungen medizinischer Fragestellungen zu verstehen und weiter zu entwickeln, Innovationen aktiv zu gestalten und den Herausforderungen einer internationalen Welt zu begegnen.</p> <p>Die konkreten Ausbildungsziele des Studienganges lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:</p> <p>Der Absolvent bzw. die Absolventin soll das aktuelle Wissen und die Methodik der Ingenieurwissenschaften beherrschen und zur Lösung von Fragestellungen in der Medizintechnik einsetzen können. Daneben soll er bzw. sie das für die Biomedizinische Technik relevante Grundlagenwissen der Biowissenschaften besitzen, biotechnologische Methoden verstehen und im Bereich der Medizin anwenden können.</p> <p>Der Ingenieur bzw. die Ingenieurin soll die Grundprinzipien der Arbeitsweise bei diagnostischen und therapeutischen Verfahren unter Berücksichtigung sowohl medizinischer als auch ökonomischer Aspekte kennen. Er bzw. sie soll die besonderen Sicherheitsaspekte der Biomedizintechnik auch im Hinblick auf rechtliche Vorschriften kennen und den verantwortungsvollen Einsatz ingenieurwissenschaftlicher Methoden sowohl zur Lösung technischer Probleme als auch zur Überwachung technischer Einrichtungen in der Medizin beherrschen. Aspekte bei der Wechselwirkung technischer Systeme mit dem menschlichen Körper soll der Absolvent bzw. die Absolventin kennen und bei technischen Lösungen berücksichtigen. Er bzw. sie soll betriebswirtschaftliches Grundlagenwissen beherrschen sowie kommunikativ und sozial kompetent auftreten können. Dazu berücksichtigt das Studium ausgewogen theoretische und praktische Inhalte.</p> <p>Neben Fachkenntnissen erwerben die Studierenden im Rahmen eines integrierten Lehrangebots zusätzliche Kompetenzen aus dem sozialen, methodischen oder fremdsprachlichen Bereich zur Förderung der Persönlichkeitsbildung.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Die Regelstudienzeit beträgt 7 Semester.</p> <p>Das Studium ist in folgende Modulgruppen gegliedert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Biowissenschaften</li> <li>• Kernmodule</li> </ul>			

- Fachübergreifende Zusatzqualifikationen
- Praxismodule

Neben der Vermittlung von theoretischem Grundlagenwissen und Grundfähigkeiten werden anwendungsbezogene Probleme der Berufspraxis analysiert und Lösungen für diese Probleme entwickelt. Dies geschieht auf Grundlage von Übungen und Praktika. Der Praxisbezug wird insbesondere auch durch ein praktisches Studiensemester sichergestellt.

**Abschluss / Akademischer Grad:**

Bachelor of Engineering, Kurzform: „B.Eng.“

## 2 Modulbeschreibungen

## 2.1 Allgemeine Pflichtfächer

<b>Mathematik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Mathe 1	<b>Modul-Nr.:</b>	1110
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	1	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Uhl, Christian		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Mathematik 1 (BMT-Mathe 1)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Mathe 1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik und Industrielle Biotechnologie		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die in der biomedizinischen Medizintechnik / industriellen Biotechnologie benötigt werden.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage technische Probleme mithilfe der Mathematik zu beschreiben und zu lösen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Im Rahmen der Übungsphasen lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit Kommiliton(inn)en und Tutor(inn)en/Dozent(in).</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Übungen und Tutorien.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>• Komplexe Zahlen (Darstellungsformen, Grundrechenarten)</li> <li>• Vektoralgebra und Matrizenrechnung</li> <li>• Funktionen und Kurven</li> <li>• Differentialrechnung und Integralrechnung</li> <li>• Lineare Algebra und Analytische Geometrie</li> </ul>			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schriftliche Prüfung, 90 Minuten			

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd.1-3, Vieweg Verlag

<b>Mathematik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Mathe 2	<b>Modul-Nr.:</b>	1120
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	2	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Uhl, Christian		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Mathematik 2 (BMT-Mathe 2)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Mathe 2: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die in der biomedizinischen Medizintechnik / industriellen Biotechnologie benötigt werden.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage technische Probleme mithilfe der Mathematik zu beschreiben und zu lösen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Im Rahmen der Übungsphasen lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit Kommiliton(inn)en und Tutor(inn)en/Dozent(in).</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus einer Flipped (Inverted) Classroom Lehrveranstaltung und vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen (Dgl. 1. Ord., Lin. Dgl. 2. Ord. mit konst. Koeff., Schwingungen, Laplace-Transformation, Systeme lin. Dgl.)</li> <li>• Reihenentwicklung reeller Funktionen (Potenz-, Taylor- und Fourierreihe)</li> <li>• Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen (Partielle Ableitung, totales Differential, Anwendungen: Linearisierung einer Funktion, lokale Extremwerte mit Nebenbedingung, lineare Fehlerfortpflanzung, lineare Regression)</li> <li>• Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen (Doppel- und Dreifachintegrale), Verwendung von Zylinder- und Kugelkoordinaten</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Vieweg Verlag

<b>Physik 1</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Physik 1	<b>Modul-Nr.:</b>	1210
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	1	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer.nat. Dr.-Ing. Thoms, Michael		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Physik 1 (BMT-Physik 1)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Physik 1: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b>                      Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten Begriffe, Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Physik . Sie lernen die physikalische Erkenntnismethode (Beobachtung/Messung - Hypothesenbildung - Theorie - Überprüfung an neuen Erkenntnissen/ Messungen) und deren Umsetzung in die Technik kennen. Im Praktikum wird die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung an einfachen physikalischen Experimenten geübt.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b>                      Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der kritische Umgang mit physikalisch-technischen Messgrößen und mit Messgeräten geübt. Die Messergebnisse müssen kritisch nach ihrer Vertrauenswürdigkeit hinterfragt werden.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b>                      Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
Vorlesung Klassische Mechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton´sche Axiome</li> <li>• Erhaltungssätze</li> <li>• Bewegungsgleichungen</li> </ul>			

- Planetenbewegung
- Kreisbewegung und Rotation starrer Körper
- Schwingungen und Wellen
- Physik der Flüssigkeiten und Gase
- Elementare Strömungslehre

Thermodynamik

- Ideales Gasmodell, Zustandsgleichungen
- Temperatur und Wärme
- Hauptsätze der Wärmelehre und Thermodynamik
- Wärmekraftmaschinen

Praktikum

Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu obigen Fachgebieten.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Rybach J.: Physik für Bachelors
  - Lindner H.: Physik für Ingenieure
  - Hering et. al.: Physik für Ingenieure
  - Haliday D., Physik
  - Leute, U.: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt
  - Eichler H.J.: Das neue physikalische Grundpraktikum
- (jeweils aktuellste Auflage)

<b>Physik 2</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Physik 2	<b>Modul-Nr.:</b>	1220
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	2	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer.nat. Dr.-Ing. Thoms, Michael		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Physik 2 (BMT-Physik 2)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Physik 2: SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b>                      Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten Begriffe, Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Physik . Sie lernen die physikalische Erkenntnismethode (Beobachtung/Messung - Hypothesenbildung - Theorie - Überprüfung an neuen Erkenntnissen/ Messungen) und deren Umsetzung in die Technik kennen. Im Praktikum wird die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung an einfachen physikalischen Experimenten geübt.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b>                      Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der kritische Umgang mit physikalisch-technischen Messgrößen und mit Messgeräten geübt. Die Messergebnisse müssen kritisch nach ihrer Vertrauenswürdigkeit hinterfragt werden.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b>                      Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
Vorlesung Elektrodynamik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische und Magnetische Felder, Maxwell-Gleichungen</li> <li>• Leiter, Halbleiter und Isolatoren</li> <li>• Elektrische Bauteile</li> </ul>			

<p>Optik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Strahlen- und Wellenoptik</li><li>• Physik optischer Geräte</li></ul> <p>Einführung in die Quantenphysik</p> <p>Praktikum</p> <p>Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu obigen Fachgebieten.</p>
<p><b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b></p> <p>schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rybach J.: Physik für Bachelors</li><li>• Lindner H.: Physik für Ingenieure</li><li>• Hering et. al.: Physik für Ingenieure</li><li>• Haliday D., Physik</li><li>• Leute, U.: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt</li><li>• Eichler H.J.: Das neue physikalische Grundpraktikum</li></ul> <p>jeweils aktuellste Auflage</p>

<b>Physik medizintechnischer Geräte</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-PhysikMedGer	<b>Modul-Nr.:</b>	1300
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer.nat. Dr.-Ing. Thoms, Michael		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Physik medizintechnischer Geräte (BMT-PhysikMedGer)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-PhysikMedGer: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Schulwissen Physik		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b>                      Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten physikalischen Grundlagen medizintechnischer Geräte. Sie lernen die technische Umsetzung in Form von Geräten kennen. Im Praktikum werden die physikalischen Grundlagen verschiedener medizintechnischer Geräte experimentell untersucht und die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente geübt.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b>                      Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge theoretisch und experimentell zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der kritische Umgang mit physikalisch-technischen Messgrößen und mit Medizingeräten geübt. Die Messergebnisse müssen kritisch nach ihrer Vertrauenswürdigkeit hinterfragt werden.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b>                      Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <p>Röntgentechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie</li> <li>• Dosimetrie</li> <li>• Erzeugung von Röntgenstrahlung</li> </ul>			

#### Elektrokardiographie

- Reizausbreitung im Herz
- Polarisation und Oberflächenpotentiale
- Ableitungen nach Einthoven, Goldberger und Wilson
- Summendipolvektor und Herzwinkel
- Vektorkardiogramm

#### Ultraschall

- Stoßwellentherapie
- Elektrohydraulische, elektromagnetische und piezoelektrische Erzeugung von Ultraschall
- Reflexion, Beugung und Absorption von Ultraschallwellen, Kavitation
- Ultraschalldiagnostik
- Puls-Echo-Prinzip
- A-, B-, und M-Bild, Puls- und CW-Doppler-Verfahren

#### Laser in der Medizin

- Aufbau medizinischer Lasersysteme
- Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Gewebe
- Lasertypen und Laserwellenlängen
- Biostimulation, photodynamische Therapie, Koagulation, Vaporisation, Karbonisierung, Photoablation, Photodisruption
- Lithotripsie, Hornhautchirurgie

#### Hf-Chirurgie

- Wirkungen von Strom im Gewebe: elektrolytischer, faradayscher und thermischer Effekt
- Monopolare und dipolare Technik
- Gewebewiderstände
- Argon-Beamer
- Spray-Koagulation

#### Oxymetrie

- Sauerstoffsättigung und Partialdruck
- Absorptionsspektren von HbO und HbO<sub>2</sub>, isobestische Punkte
- Sensoraufbau
- Plethysmographie

#### Fluoreszenzdiagnostik und Ramanspektroskopie

- Fluoreszenz organischer Moleküle, Frank-Condon-Diagramm
- Photodynamische Therapie in der Onkologie
- Kariesdiagnostik
- Stoffwechsel kariogener Bakterien
- Sonden- und Kameraverfahren

#### Magnetoenzephalographie und Magnetokardiographie

- Magnetfeldmeßtechnik mit Supraleitern
- Cooper-Paare, Josephson-Gleichungen
- DC-Squids
- Spulenordnungen, Ortsauflösung und Nachweisschwellen
- Signalaufbereitung

#### Inhalte des Praktikums:

- Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu obigen Fachgebieten.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Rybach J.: Physik für Bachelors
- Lindner H.: Physik für Ingenieure
- Hering et. al.: Physik für Ingenieure
- Haliday D., Physik
- Leute, U.: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt
- Eichler H.J.: Das neue physikalische Grundpraktikum

Anorganische Chemie			
Modulkürzel:	BMT-AnorgChemie	Modul-Nr.:	1410
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Künzel, Sebastian		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Anorganische Chemie (BMT-AnorgChemie)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-AnorgChemie: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Die Studierenden erwerben grundlegende praktische und theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Allgemeinen und Anorganischen Chemie. Sie sind vertraut mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dem Atom- und Molekülbau</li> <li>• den Grundtypen chemischer Reaktionen</li> <li>• den Grundlagen der chemischen Thermodynamik</li> <li>• den Eigenschaften und wichtigen Reaktionen der Hauptgruppenelemente</li> <li>• den Eigenschaften und wichtigen Reaktionen ausgewählter Nebengruppenelemente</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus den oben genannten Bereichen zu bearbeiten. Sie sind mit den grundlegenden Arbeitstechniken vertraut, die im chemischen Laborbereich benötigt werden und gehen verantwortungsvoll mit Gefahrstoffen um.</p> <p>Sozialkompetenz: Im Rahmen des Praktikums lernen die Studenten die Zusammenarbeit in Zweiergruppen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Allgemeinen und Anorganischen Chemie erläutert. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.</p> <p>Inhalte der Vorlesung (Schwerpunkte in Klammern):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atom- und Molekülbau (Kernaufbau, Bohrsches und Wellenmechanisches Atommodell, LCAO-Methode, VSEPR-Modell, kovalente Bindung, Metallbindung, Ionenbindung)</li> <li>• 8. Hauptgruppe (Vorkommen, Eigenschaften, Anwendungen = VEA)</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Reaktion (Grundlagen chem. Thermodynamik und Thermochemie, Gleichgewicht, Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Grundlagen Elektrochemie)</li> <li>• Wasserstoff (VEA, Brennstoffzellen)</li> <li>• 7. Hauptgruppe (VEA, Transport, Urananreicherung, Chlorkalk, Chlorate, Perchlorate)</li> <li>• 1. Hauptgruppe (VEA, Schmelzflusselektrolyse, Produktion NaOH)</li> <li>• 2. Hauptgruppe (VEA, Magnesiumsalze, Calciumsalze, Wasserhärte)</li> <li>• 3. Hauptgruppe (VEA, Zweielektronen-Dreizentren-Bindung, Herstellung Aluminium, Aluminiumsalze)</li> <li>• 4. Hauptgruppe (VEA, Kohlenstoffmodifikationen, Kohlensäuregleichgewicht, Herstellung Silizium, Herstellung Blei)</li> <li>• 5. Hauptgruppe (VEA, Linde-Verfahren, Haber-Bosch-Prozess, Ostwald-Verfahren, Phosphorsäure und Säureanhydride)</li> <li>• 6. Hauptgruppe (VEA, Ozonschicht, Herstellung Schwefelsäure)</li> <li>• Komplexchemie (Aufbau, Nomenklatur, Chelateffekt, Ligandenfeldtheorie)</li> <li>• Nebengruppenelemente (VEA)</li> </ul> <p>Inhalte des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Sicherheitsbelehrung</li> <li>• Qualitative Anorganische Analyse (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle und Anionen)</li> <li>• Herstellen von Maßlösungen</li> <li>• Gehaltsbestimmung einer Säure</li> <li>• Pufferwirkung am Beispiel einer Essigsäure-Acetat-Mischung</li> <li>• Titrationskurve einer mehrprotonigen Säure (Phosphorsäure)</li> <li>• Dünnschichtchromatographische Trennung von Aminosäuren</li> <li>• Quantitative Bestimmung von Erdalkalimetallionen mittels Ionenaustauscher</li> </ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
<p>schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<b>Literatur:</b>
<p>Holleman, Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. de Gruyter, 102. Aufl. 2007</p> <p>M. Binnewies: Allgemeine und Anorganische Chemie. Spektrum Akademischer Verlag, 3. Aufl. 2016</p> <p>C. E. Mortimer: Chemie. Thieme, 12. Aufl. 2015</p>

Organische Chemie			
Modulkürzel:	BMT-OrgChemie	Modul-Nr.:	1420
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	2	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Künzel, Sebastian		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Organische Chemie (BMT-OrgChemie)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-OrgChemie: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende praktische und theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Organischen Chemie. Sie sind vertraut mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den grundlegenden organisch-chemischen Reaktionsmechanismen</li> <li>• den Grundlagen der Nomenklatur und der Stereochemie</li> <li>• den Eigenschaften und wichtigsten Reaktionen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Heteroaromaten, Alkohole, Aldehyde/Ketone, Carbonsäuren, Ether, Ester, Amine/Amide, Nitrile und Thiole.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus den oben genannten Bereichen zu bearbeiten. Sie sind mit den grundlegenden Arbeitstechniken vertraut, die im chemischen Laborbereich benötigt werden und gehen verantwortungsvoll mit Gefahrstoffen um.</p> <p>Sozialkompetenz: Im Rahmen des Praktikums lernen die Studenten die Zusammenarbeit in Zweiergruppen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Organischen Chemie erläutert. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohlenstoff: Eigenschaften und Hybridisierung, Strukturformeln, Induktiver Effekt</li> <li>• Reaktionsmechanismen: Substitution, Eliminierung, Addition, Polyreaktionen, Markovnikov-Regel</li> <li>• Nomenklatur organischer Verbindungen, Isomeriearten, Enantiomerie, Fischer-Nomenklatur, CIP-Regeln</li> </ul>			

- Alkane: Erdöl, Cracking, Eigenschaften, Nomenklatur von Mono- und Bicyclen, Konformationsanalyse, Ringspannung, äquatoriale/axiale Substituenten, Verbrennung und schrittweise Oxidation, Autoxidation, Clemensen-Reduktion
- Halogenalkane: Radikalische Substitution, Finkelstein-Reaktion, Eigenschaften und Anwendungen, halogenierte Polymere, Fluorchlorkohlenwasserstoffe, Solvolyse
- Alkene/Alkine: Nomenklatur, kat. Hydrierung, Addition von Halogenwasserstoffen, Hydratisierung und Umlagerung, Halogenierung, Hydroborierung, Oxidationen, Ozonolyse, konjugierte DB und Addition, Diels-Alder-Reaktion, Lindlar-Katalysator, Acetylide
- Aromaten/Heteroaromaten: Aromatizität, Aktivierung und dirigierender Effekt, Nomenklatur, Trivialnamen, Elektrophile Substitution: Nitrierung, Sulfonierung, Halogenierung, Sulfonylchloride, Sulfonamide, Friedel-Crafts-Alkylierung/-Acylierung, Umpolung
- Alkohole/Phenole/Thiole: Azidität, Alkoholate, Fischer-Tropsch-Reaktion, Synthese aus Acetaten/ durch Esterverseifung, Dehydratisierung, Umsetzung zum Alkylhalogenid, Ether und Ester, Oxidationen, Nitrierung
- Ether und Epoxide: Nomenklatur, Eigenschaften, Peroxidbildung, Ethersynthesen, Etherspaltung, PEG
- Aldehyde/Ketone: Nomenklatur, Oxidation/Reduktion, Halbacetale / Acetale, Addition von Nucleophilen, Aldoladdition
- Carbonsäuren/Säureanhydride/Ester: Nomenklatur, Reduktion, Aminolyse, Säurehalogenide, gemischte Anhydride, Malonestersynthese, Hydrolyse von Nitrilen, Veresterung/Verseifung
- Amine/Amide: Nomenklatur, Reaktivität, Alkylierung, Reduktionen/Oxidationen, Gabriel-Synthese, Acylierung, Diazotierung, Azokupplung/Azofarbstoffe
- Schutzgruppen
- Kombinatorische Methoden
- Industrielle Synthesen von Vanillin, Glyphosat und Acetylsalicylsäure

**Inhalte des Praktikums:**

- Chemische Sicherheitsbelehrung
- Wasserdampfdestillation (Kümmel)
- Alkalische Esterhydrolyse / Seifenherstellung
- Einführung und Abspaltung einer Boc-Schutzgruppe
- Extraktion von Coffein aus Tee mit Soxhlet-Extraktor
- Aufreinigung des Coffeins durch Umkristallisation
- Charakterisierung des Coffeins durch Schmelzpunktbestimmung und IR
- Polyamidfaden aus Sebacinsäuredichlorid und Hexamethyldiamin
- Polyacrylamide unterschiedlicher Quervernetzung
- Elektrisch leitfähiges Polypyrrol
- Herstellung von Plexiglas

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

H. Hart, L. Craine, D. Hart, C. Hadad: Organische Chemie. Wiley-VCH, 3. Aufl. 2007  
 H. Butenschön, K. Vollhardt, N. Schore: Organische Chemie. Wiley-VCH, 5. Aufl. 2011  
 P. Bruice: Organische Chemie. Pearson Studium, 5. Aufl. 2011

Elektrotechnik			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Elektrotechnik	<b>Modul-Nr.:</b>	2110
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Schöneegg, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Elektrotechnik (BMT-Elektrotechnik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Elektrotechnik: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, elektronische Schaltungen zu lesen und zu verstehen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Elektrotechnik</p> <p>In diesem Lehrgebiet werden Grundlagen aus Elektrotechnik und Elektronik gelegt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschen- &amp; Knotengleichungen</li> <li>• Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltungen</li> <li>• Operationsverstärker, Dioden, LED, Transistoren</li> <li>• Kondensatoren und Spulen</li> <li>• Digitaltechnik, Grundgatter und Flipflops</li> </ul> <p>Inhalte des Praktikums:</p>			

- Widerstandsnetzwerke, DA-Wandler, gesteuerte Stromquelle, Dioden- und Transistorenkennlinien, Schmitttrigger, RC\_Oszillator

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- P. Horowitz, W. Hill: The art of electronics, Cambridge university press
- D. Zastrow, Elektronik, Vieweg
- P. Schnabel, Elektronik-Fibel, ISBN-10:3831145903

<b>Messtechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Messtechnik	<b>Modul-Nr.:</b>	2120
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Schönegg, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Messtechnik (BMT-Messtechnik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Messtechnik: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Elektrotechnik		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Mess- und Regelungstechnik.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Messverfahren auszuwählen, Messfehler zu erkennen und kompensieren.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>In diesem Lehrgebiet werden Grundlagen aus Mess- und Regelungstechnik gelegt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen</li> <li>• Messfehler</li> <li>• Messung elektrischer Größen, AD-Wandlung, Spannungs- Strom- Widerstandsmessung, Brückenschaltung</li> <li>• Instrumentenverstärker,</li> <li>• Chopper, Lock-In Verfahren</li> <li>• Steuerungs- und Regelungstechnik</li> </ul> <p>Inhalte des Praktikums:</p>			

- Messung mit dem Oszilloskop, Messverstärker
- Messwertübertragung via Frequenz- und PWM-Signal am Beispiel der Temperaturmessung mit einem NTC-Widerstand
- Chopper-Verstärker, Modulation und Demodulation

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 45 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Informatik			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Informatik	<b>Modul-Nr.:</b>	2200
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	2	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Uhl, Christian		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Informatik (BMT-Informatik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Informatik: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b>  Die Studierenden beherrschen die Grundlagen einer objektorientierten Programmiersprache und kennen die Möglichkeiten von MATLAB/Octave. Sie verstehen die Rolle von Variablen, Methoden und Parametern und beherrschen die Nutzung der wichtigsten Kontrollstrukturen. Sie kennen die Grundlagen zur grafischen Darstellung von Messungen und Berechnungen und der Durchführung von Dateioperationen. Die Grundlagen der objektorientierten Programmierung mit MATLAB/Octave sind ihnen vertraut.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b>  Die Studierenden sind in der Lage, die Erstellung von Software bezüglich der Lösung eines wirtschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Problems zu beurteilen und bei kleineren Aufgabenstellungen selbstständig anzupassen bzw. zu programmieren. Die Studierenden können Softwaretools bezüglich ihrer Leistungs- und Entwicklungsfähigkeit sowie ihrer Erweiterbarkeit besser beurteilen. Das Erlernen von weiteren Programmiersprachen wie VBA, C oder Java ist stark erleichtert.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b>  Im Rahmen des Praktikums lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit Kommiliton(inn)en und Tutor(inn)en/Dozent(in).</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum und vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Ein- und Ausgabe</li> <li>• Ablaufstrukturen / Verzweigungen / Schleifen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Felder</li><li>• Grafik</li><li>• Dateioperationen/Zeichenketten</li><li>• Strukturen und Klassen, Datenkapselung</li><li>• Vererbung / Polymorphie / abstrakte Klassen</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• U. Stein, Programmieren mit Matlab, 6. neu bearb. Aufl., Carl Hanser Verlag München</li><li>• U. Stein, Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Carl Hanser Verlag München</li></ul>

Statistik / Datenbanken			
Modulkürzel:	BMT-Statistik&Datenb	Modul-Nr.:	2310
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dipl.-Ing. Schmidt, Tanja		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Statistik / Datenbanken (BMT-Statistik&Datenb)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-Statistik&Datenb: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Teilmodul Statistik</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden haben einen Überblick über die Methoden der Deskriptiven Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Sie kennen die grundlegenden Verfahren des statistischen Testens und haben einen Überblick über gebräuchliche Studiendesigns.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage Beobachtungsergebnisse darzustellen und zu beschreiben. Sie können Ereigniswahrscheinlichkeiten berechnen und einfache statistische Testverfahren anwenden. Sie kennen die in der biomedizinischen Anwendung gebräuchlichsten Studienformen und können Studienergebnisse beurteilen.</p> <p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die in der biomedizinischen Medizintechnik / industriellen Biotechnologie benötigt werden.</p> <p>Teilmodul Datenbanken:</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden haben einen Einblick in verschiedene Informationssysteme, die in Unternehmen / Gesundheitswesen zum Einsatz kommen. Sie beherrschen die technischen Grundlagen im Bereich Datenbanken.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage einfache Datenbank-Anwendungen zu entwickeln und zu implementieren.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis.</p>			

<b>Inhalt:</b>
<p>Teilmodul Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Grundbegriffe</li> <li>• Deskriptive Statistik:</li> <li>• Darstellung und Beschreibung von Beobachtungsergebnissen</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Schätzstatistik</li> <li>• Induktive Statistik:</li> <li>• Statistische Tests</li> <li>• Studienformen und Versuchsplanung</li> </ul> <p>Teilmodul Datenbanken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationssysteme in Unternehmen / Gesundheitswesen</li> <li>• Relationale Datenbanksysteme</li> <li>• Entity-Relationship und Normalformen</li> <li>• MS-Access</li> <li>• Datenbankabfragen mit SQL</li> </ul> <p>Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen.</p>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
<p>schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<b>Literatur:</b>
<p>Statistik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caputo, A. (2009). Arbeitsbuch Statistik. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag.</li> <li>• Fahrmeir, L., Ed. (2010). Statistik : der Weg zur Datenanalyse. Springer-Lehrbuch. Berlin ; Heidelberg [u.a.], Springer.</li> </ul> <p>Datenbanken :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hansen, H.R.: Wirtschaftsinformatik I, Lucius &amp; Lucius</li> <li>• Kofler, M., Öggl, B.: PHP 5 &amp; MySQL 5 : Grundlagen, Programmier Techniken, Beispiele. München [u.a.], Addison-Wesley</li> <li>• Stahlknecht, P., Hasenkamp, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Springer</li> <li>• Weitere Literatur wird in der LV bekannt gegeben.</li> </ul>

<b>Digitale Signal- und Bildverarbeitung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Dig.Signal&BildVerarb	<b>Modul-Nr.:</b>	2320
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Uhl, Christian		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Digitale Signal- und Bildverarbeitung (BMT-Dig.Signal&BildVerarb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Dig.Signal&BildVerarb: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden haben einen Überblick über die Methoden der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung. Sie kennen die grundlegenden Verfahren und haben einen Überblick über gebräuchliche Algorithmen.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage einfache MATLAB-Algorithmen zu entwickeln, zu implementieren und anzuwenden. Sie können Verfahren der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung beurteilen und für praktische Anwendungen auswählen.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale (analoge, digitale), Abtasttheorem</li> <li>• Fourier Transformation: 1D und 2D</li> <li>• Signalverarbeitung: Filterung</li> <li>• Bildverarbeitung: Filterung, Kontrastverstärkung, Restauration</li> <li>• Kantenerkennung und Segmentation von Bildern</li> <li>• Weitere Methoden, z.B. Wavelet Transformation, Clustern und Klassifikationen, Machine Learning</li> </ul> <p>Alle Algorithmen werden mithilfe MATLAB/Octave umgesetzt und anhand von Beispielen aus der Medizintechnik vertieft.</p> <p>Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen.</p>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- U. Stein, Programmieren mit Matlab, 6. neu bearb. Aufl., Carl Hanser Verlag München
- U. Stein, Objektorientierte Programmierung mit MATLAB, Carl Hanser Verlag München
- K. Najarian & R. Splinter, Biomedical Signal and Image Processing, CRC Press, Section 1
- Weitere Literatur wird in der LV bekannt gegeben.

Werkstoffe			
Modulkürzel:	BMT-Werkstoffe	Modul-Nr.:	2400
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Boger, Andreas		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Werkstoffe (BMT-Werkstoffe)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-Werkstoffe: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Keine		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz:                      Durch die Veranstaltung erwerben die Studierenden grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Werkstoffe im Allgemeinen.                      Im Speziellen kennen Sie nach der Veranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Material-/ Werkstoffgruppen (Hauptgruppen).</li> <li>• einige Variationen/Untergruppen zu den Werkstoffgruppen.</li> <li>• die wichtigsten Eigenschaften, welche die Werkstoffe der Hauptgruppen sowie die einiger Untergruppen auszeichnen.</li> <li>• die Grundlagen mit welchen Sie die wichtigsten Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffe erklären können.</li> <li>• zu jeder Gruppe sowie zu den besprochenen Untergruppen mindestens eine Anwendung damit stets ein Bezug von den Werkstoffen, deren charakteristischen Eigenschaft(en) und deren Anwendung vorhanden ist.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:                      Die Studierende haben nach der Veranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit, die Unterschiede der Werkstoffe sowie deren determinierende Eigenschaften Fach- und fachfremden Personen zu erklären.</li> <li>• die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse in der Praxis der biomedizinischen Technik/ Industriellen Biotechnologien zu nutzen, neue Werkstoffe zu bewerten und zu prüfen (z.B. zur Definition von Funktions- und Designanforderungen oder Risikobewertungen).</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum.			

Inhalte der Vorlesung:

- Aufbau, Eigenschaften der Werkstoffe: Metalle, Polymere und Keramiken.
- Modelle zur Erklärung der wichtigsten Eigenschaften der Werkstoffe.
- Theoretische Grundlagen der Werkstoffprüfungen, welche im Praktikum durchgeführt werden.
- Anwendungsbeispiele der Werkstoffe: Metalle, Polymere und Keramiken.

Inhalte des Praktikums:

Zugversuch (Mechanik), Bestimmung der Schlagzähigkeit (Mechanik), Bestimmung der Masseflussrate (Rheologie), Rheometerversuch

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Bargel / Schulze. Werkstoffkunde, VDI Verlag

Domke. Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Girardet

Menges / Haberstroh / Michaeli / Schmachtenberg. Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser Verlag

Lechner / Gehrke / Nordmeier. Makromolekulare Chemie, Birkhäuser Verlag

Technische Mechanik			
Modulkürzel:	BMT-TechnMechanik	Modul-Nr.:	2500
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Boger, Andreas		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Technische Mechanik (BMT-TechnMechanik)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-TechnMechanik: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fachkompetenz: Nach der Vorlesung haben die Studierende gute Kenntnisse der wesentlichen Grundgesetze und Methoden der Mechanik im Bereich der Statik und der Elastostatik inklusive der Festigkeitslehre.</p> <p>Handlungskompetenz: Nach der Vorlesung sind die Studierende in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erworbenen Kenntnisse in der sicheren Bemessung, Dimensionierung und Konstruktion bei vorgegebener statischer Belastung einzusetzen.</li> <li>• die Kraft- und Momentwirkung im Inneren von Bauteilen (Bestandteile des menschlichen Skelettes) und die daraus resultierende Verformungen zu berechnen.</li> </ul> <p>Weiter sind die Studierende durch die grundlegenden Erkenntnisse der Mechanik befähigt, weiterführende Gebiete in der Mechanik selbstständig zu erlernen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und Übungen.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statik: Grundbegriffe: Kraft, starrer Körper, Schnittprinzip, Schnittgrößen,</li> <li>• Statische Probleme, Kräfte mit gemeinsamen Angriffspunkt, Lagerreaktionen, Fachwerke, Balken, Rahmen,</li> <li>• Arbeit: Haftung und Reibung</li> <li>• Elastostatik &amp; Festigkeitslehre: Zug und Druck in Stäbe, Spannungszustand, Verzerrung, Elastizitätsgesetz, Balkenbiegung, Torsion, Bauteilversagensmuster</li> </ul> <p>Inhalte der Übungen:</p>			

In den Übungen werden durch Aufgaben die Inhalte der Vorlesungen an Beispielen besprochen und die Kenntnisse gefestigt.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 1 - 4

<b>Konstruktion</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Konstrukt	<b>Modul-Nr.:</b>	2600
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Boger, Andreas		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Konstruktion (BMT-Konstrukt)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Konstrukt: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Fachkompetenz: Nach der Vorlesung haben die Studierende Grundkenntnisse unterschiedlicher Vorgehensweisen beim methodischen und kreativen Konstruieren  Handlungskompetenz: Nach der Vorlesung sind die Studierende in der Lage, bei gegebenen Konstruktionsaufgaben, unter den kennengelernten Vorgehensweisen die geeignetste auszuwählen.			
<b>Inhalt:</b>			
Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum. Inhalte der Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieller Konstruktionsablauf</li> <li>• Konstruktionsmethodisches Fachwissen: Technische Zeichnungen (vollständig und eindeutig)</li> <li>• Computergestützte Konstruktion</li> <li>• Fertigungs- und Werkstofftechnische Besonderheiten fürs Konstruieren</li> </ul> Inhalte des Praktikums: Technisches Zeichnen und Einführung in die computergestützte Konstruktion			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
Studienarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.			

**Literatur:**

Kurz: Konstruieren, Gestalten, Entwerfen  
Roloff-Matek: Maschinenelemente

Allgemeine Biologie			
Modulkürzel:	BMT-AllgBiol	Modul-Nr.:	3110
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Gaisser, Sibylle		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Allgemeine Biologie (BMT-AllgBiol)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-AllgBiol: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Biologie von Zellen und Zellverbänden, von molekularbiologischen Grundprinzipien und der Systematik der Biologie. Sie kennen Arbeitsabläufe, Sicherheitsvorkehrungen und Geräte in einem biologischen Labor.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, einfache biologische Versuche zu konzipieren und eigenständig durchzuführen.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, den Stellenwert von Lebensprozessen und ihre industrielle Nutzung zu analysieren und zu bewerten. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen im Praktikum wird die Fähigkeit zur Teamarbeit ausgebaut.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul Allgemeine Biologie wird das grundlegende Verständnis für und von Lebensprozessen anhand der folgenden Themen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Leben? Biologische Grundprinzipien, Strukturen und Ordnungen im Tier- und Pflanzenreich</li> <li>• Grundlage physiologischer Vorgänge, Die Rolle von Wasser, Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens</li> <li>• Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle, Einführung in die molekulare Genetik</li> <li>• Die Zelle: Aufbau und Funktionalität. Zelluläre Kommunikation und Zellzyklus</li> <li>• Grundprinzipien tierischer Anatomie und Physiologie</li> <li>• Immunologie</li> </ul>			

- Die Vielfalt der Einzeller: Viren, Bakterien, Pilze und Protisten
- Evolution und Aufbau der Pflanzen

Inhalte des Praktikums:

- Lichtmikroskopie, Anfertigung von Schnitten und Färbetechniken. Mikroskopisches Zeichnen.
- Steriles Arbeiten und Grundlagen der Mikrobiologie, Nährmedienerstellung, Kultivierung in festen und flüssigen Medien, Nachweisverfahren.
- Einblick in einen industriellen Produktionsprozess (Exkursion)

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Praktikum und Seminar.

#### **Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

#### **Literatur:**

- William K. Purves, David Sadava, Gordon H. Orians, H. Craig Heller Biologie, Spektrum Akademischer Verlag
- N. Campbell, J. Reece: Biologie, Pearson
- Hans Günther Schlegel, Georg Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag
- Rolf Knippers: Molekulare Genetik, Thieme Verlag
- Reinhard Renneberg, Daria Süßbier. Biotechnologie

<b>Biochemie &amp; Mikrobiologie</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Biochemie&Mikrobio	<b>Modul-Nr.:</b>	3120
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	2	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Fabritius, Dirk		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Biochemie & Mikrobiologie (BMT-Biochemie&Mikrobio)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Biochemie&Mikrobio: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden besitzen Kenntnisse über das Reich der Mikroorganismen, grundlegende und spezielle Stoffwechselwege und relevante Makromoleküle.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, theoretische und praktische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Biochemie/Mikrobiologie selbstständig und in Kleingruppen zu beurteilen und anwendungsorientiert zu bearbeiten.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, beabsichtigte und unbeabsichtigte Wirkungen von Mikroorganismen auf die Gesellschaft und das Individuum zu bewerten. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen im Praktikum wird die Fähigkeit zur Teamarbeit ausgebaut.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul Biochemie/Mikrobiologie werden in Seminaristischem Unterricht und Praktikum die folgenden Inhalte behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteine: Aufbau und Funktion.</li> <li>• Enzyme: Kinetik und Regulation</li> <li>• Kohlenhydrate: Struktur und Funktion</li> <li>• Kohlenhydrat- und Energiestoffwechsel, Atmungskette und Photosynthese: Membranpotential und ATP-Bilanz</li> <li>• Speicherung und Weitergabe biologischer Informationen, kurze Einführung in die Genetik</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Mikrobiologie. Spezielle Stoffwechselwege von Mikroorganismen (Gärung, anaerobe Atmung).</li><li>• Photosynthese</li></ul> <p>Inhalte des Praktikums: Native Konformation von Proteinen, Enzymkinetik, Atmung und Gärung.</p>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
<p>schriftliche Prüfung, 60 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie. Spektrum Akademischer Verlag</li><li>• Koolmann, Röhm: Taschenatlas der Biochemie, Thieme Verlag</li><li>• Müller-Esterl: Biochemie – eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Spektrum Akademischer Verlag</li><li>• Fuchs, Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag</li><li>• Brock, Madigan: Mikrobiologie: Pearson Studium</li></ul>

Anatomie & Physiologie			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Anatom&Physiol	<b>Modul-Nr.:</b>	3130
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	2	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dipl.-Ing. Schmidt, Tanja		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Anatomie & Physiologie (BMT-Anatom&Physiol)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Anatom&Physiol: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	MED-M: Anatomie und Physiologie Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Das Modul Anatomie &amp; Physiologie vermittelt Kenntnisse über die Allgemeine Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers, sowie einen Überblick über den speziellen Aufbau der verschiedenen Organsysteme einschließlich des zentralen Nervensystems. Hierbei werden insbesondere funktionelle und topographische Aspekte berücksichtigt. Weiterhin sollen funktionellanatomische Kenntnisse für diagnostische (z.B. Ultraschall) und therapeutische Maßnahmen vermittelt werden. Zudem erwerben die Studierenden Grundkenntnisse und -fertigkeiten im Umgang mit der medizinischen Fachsprache.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden erarbeiten sich die Terminologie zur Beschreibung medizinischer Fragestellungen und können interdisziplinär kommunizieren.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden können sich unter Verwendung der medizinischen Fachtermini artikulieren und interdisziplinär kommunizieren. Sie entwickeln ein Verständnis für medizinische Fragestellungen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers</li> <li>• Einführung in die medizinische Terminologie</li> <li>• Skelett und Gelenke, Bewegungsapparat</li> <li>• Gehirn und Nervensystem</li> <li>• Herz, Kreislauf</li> <li>• Blut und Blutbildung, Immunabwehr, Infektionen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Atmungsorgane</li><li>• Magen-Darm-Trakt</li><li>• Leber, Endokrinsystem</li><li>• Niere und Urogenitalsystem</li><li>• Sinnesorgane, Haut</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Behrends, J. C., Ed. (2010). Physiologie : ... 93 Tabellen. Duale Reihe. Stuttgart, Thieme.</li><li>• Faller, A. (2004). Der Körper des Menschen : Einführung in Bau und Funktion ; [mit 4 Tafeln zum Ausklappen]. Stuttgart ; New York, Thieme.</li><li>• Huch, R. and S. Engelhardt, Eds. (2011). Mensch, Körper, Krankheit : Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder ; Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswesen. München, Elsevier, Urban &amp; Fischer.</li><li>• Silbernagl, S., A. Despopoulos, et al., Eds. (2007). Taschenatlas Physiologie. Stuttgart [u.a.], Thieme.</li></ul>

Molekularbiologie und Tissue Engineering			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-MolekulBiologie&TissueEng	<b>Modul-Nr.:</b>	3300
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Martin, Annette		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Molekularbiologie und Tissue Engineering (BMT-MolekulBiologie&TissueEng)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-MolekulBiologie&TissueEng: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Molekularbiologie sowie der Zell- und Gewebekultur (Tissue Engineering).</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, einfache molekularbiologische Verfahren (PCR, Ligation und Restriktion von DNA, Transformation, Plasmid-Präparation, Agarose-Gelelektrophorese) zu konzipieren und selbstständig durchzuführen. Sie sind in der Lage, grundlegende Techniken der Säugerzellkultur durchzuführen.</p> <p>Sozialkompetenz: Im Rahmen des Praktikums lernen die Studierenden, sich in Kleingruppen zu organisieren und ihre Teamfähigkeit weiter auszubauen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Molekularbiologie vermittelt. Im Teil „Molekularbiologie von Krebs“ werden diese Grundlagen auf Ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten übertragen. Es werden Grundlagen der Säugerzell- und Gewebekultur vermittelt.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Organisation und Vervielfältigung von DNA, Methodik der PCR</li> <li>• Genexpression und ihre Regulation in Pro- und Eukaryoten, Reverse Transkription</li> <li>• Translation bei Pro- und Eukaryoten, posttranslationale Modifikationen</li> <li>• Gentechnik und Gentherapie</li> </ul>			

- Molekularbiologie von Krebs (Regulation des Zellzyklus, Tumorsuppressorgene, Onkogene, herkömmliche und neue Formen der Krebstherapie)
- Zellkultur und Tissue Engineering (Grundlagen der Säugerzellkultur, Primärkultur, Zelllinien, Stammzellen, Tissue Engineering, Laborausüstung)

Inhalte des Praktikums:

PCR, Agarose-Gelelektrophorese, Restriktion und Ligation von DNA, Transformation von E. coli, Plasmid-Präparation, Passagierung von CHO-Zellen

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- D.P. Clark, N.J. Pazdernik: Molekulare Biotechnologie; Spektrum Akademischer Verlag
- J.D. Watson: Molekularbiologie, Pearson Verlag
- T. Lindl, G. Gstraunthaler: Zell- und Gewebekultur; Spektrum Akademischer Verlag

jeweils aktuelle Auflage

Gesundheitswesen und -ökonomie			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Gesundheitsw&Ökon	<b>Modul-Nr.:</b>	3400
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Gesundheitswesen und -ökonomie (BMT-Gesundheitsw&Ökon)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Gesundheitsw&Ökon: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden verfügen über einen Überblick über die geschichtliche Entwicklung, den Aufbau und die Strukturen des deutschen Gesundheitswesens, sowie internationaler Gesundheitssysteme. Weiterhin sind die Studierenden mit den wichtigsten Methoden der gesundheitsökonomischen Bewertung und der medizinischen Literaturrecherche vertraut.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Kosten- Nutzenbewertungen in der medizinischen Fachliteratur zu recherchieren und zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, die so recherchierten Ergebnisse im Team zu präsentieren.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für gesundheitsökonomische Fragestellungen und Kosten-Nutzen-Relationen beim Einsatz von Medizinprodukten. Sie vertiefen ihre Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Arbeitsteilung und zur inhaltlichen Abstimmung von übernommenen Teilaufgaben mit dem Team. Sie können sich artikulieren, auch unter Verwendung der medizinischen Fachtermini und festigen die Präsentationsfähigkeit vor einem größeren Teilnehmerkreis.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung / Grundsätzliches</li> <li>• Deutsches Gesundheitswesen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Historie / Aufbau</li> <li>○ Staatliche Einrichtungen</li> <li>○ Krankenkassen / Verbände</li> </ul> </li> </ul>			

- Kassenärztliche Vereinigung
- Ambulante Versorgung und Kostenstrukturen (EBM)
- Stationäre Versorgung und DRG-System
- Internationale Gesundheitssysteme
  - England
  - Frankreich
  - Italien
  - Schweiz
  - Skandinavische Länder
  - USA
- Medizinische Literaturrecherche
- Methoden der gesundheitsökonomischen Bewertung

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Gruppenarbeit.

#### **Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

#### **Literatur:**

- Nagel, E. and P. Braasch, Eds. (2007). Das Gesundheitswesen in Deutschland : Struktur, Leistungen, Weiterentwicklung ; mit 56 Tabellen. Köln, Dt. Ärzte-Verl.
- Simon, M. (2008). Das Gesundheitssystem in Deutschland : eine Einführung in Struktur und Funktionsweise. Bern, Huber.
- Breyer, F., Zweifel, P., Kifmann, M. (2012), Gesundheitsökonomik, Springer

<b>Betriebswirtschaft</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Betriebswirtsch	<b>Modul-Nr.:</b>	4100
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	1	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Betriebswirtschaft (BMT-Betriebswirtsch)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Betriebswirtsch: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik und Industrielle Biotechnologie		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Instrumente, Funktionen und Gesetzmäßigkeiten der betrieblichen Produktion</li> <li>• verstehen die maßgeblichen Beziehungen zwischen Unternehmen und Umwelt als Ergebnis konstitutiver Entscheidungen im Rahmen der Unternehmensführung</li> <li>• erhalten einen Überblick über die unterschiedlichen Arten von Betrieben</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können operative und strategische Managementaufgaben lösen</li> <li>• beherrschen eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse der bestehenden Problemfelder</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht und Fallbeispiele.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele von Betrieben (Sach- und Formalziele)</li> <li>• Betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren</li> <li>• Verrichtungsfunktionen (Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Leistungserstellung, Absatzwirtschaft, Logistik, Entsorgung)</li> <li>• Betriebliche Finanzwirtschaft (Investition, Finanzierung, Zahlungsverkehr)</li> <li>• Betriebsführung (Planung, Organisation, Kontrollen, Controlling)</li> <li>• Betriebliches Rechnungswesen (Finanzbuchhaltung, Betriebsbuchhaltung, Berücksichtigung der Umwelt im Rechnungswesen)</li> <li>• Lebenszyklus des Betriebes (Gründung, Umstrukturierung, Krise).</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Straub, Thomas, Einführung in die Allgemeine BWL, Pearson 2012
- Wöhe, Günter, Einführung in die Allgemeinen BWL, Vahlen, 2012

Projekt- und Qualitätsmanagement			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-ProjQualiManagement	<b>Modul-Nr.:</b>	4200
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	2	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projekt- und Qualitätsmanagement (BMT-ProjQualiManagement)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-ProjQualiManagement: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Projektmanagement</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die grundlegenden Definitionen, Ziele und Aufgabenbereiche des Projektmanagements sowie die Definition und die Arten von Projekten. Sie haben Kenntnis der wesentlichen Projektmanagementphasen, deren Einzelschritten und der wesentlichen Instrumente in diesen Einzelphasen. Die Studierenden erfahren die wesentlichen Erfolgs- und Misserfolgskriterien von Projekten und kennen Steuerungsmöglichkeiten.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden können die wesentlichen Instrumente zur Steuerung von Projekten in den verschiedenen Projektphasen anwenden.</p> <p>Sozialkompetenz: Wichtige Rollen in einem Projekt (Projektleiter, Auftraggeber, Betroffene, ..) werden in Planspielen verdeutlicht. Dabei erwerben die Studierenden Kenntnisse über Interaktion, Kommunikation, Motivation und Moderation in der Teamarbeit.</p> <p>Qualitätsmanagement</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Qualitätsmanagements für Ingenieure. Sie wissen, welche Methoden und Strategien zur Qualitätsverbesserung in Unternehmen angewendet werden können. Sie sind vertraut mit den Besonderheiten des Qualitätsmanagements in medizintechnischen Unternehmen.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Methoden und Hilfsmittel des Qualitätsmanagements</p>			

anzuwenden. Sie können QM-Dokumente erstellen, freigeben und verwalten und können Analyseergebnisse interpretieren und präsentieren.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis.

#### Inhalt:

##### Projektmanagement

- Projekte, Projektmanagement und PM-Prozesse und -Methoden
- Projektanforderungen und Projektziele (SMART, Zielverträglichkeiten, Lieferobjekte, Projektsteckbrief, Meilensteine und Zwischenziele)
- Erfolgsfaktoren / Misserfolgskriterien
- Projektarten
- Umfeld- und Stakeholderanalyse
- Projektorganisation (Autonome Organisation, Matrix-, Einflussorganisation)
- Projektphasen
- Projektstart
- Risiken und Chancen (Systematisches Vorgehen, Risikoidentifikation, Tragweite- und Wahrscheinlichkeitsmatrix)
- Teamarbeit (Stufen der Teamentwicklung, Teameffekte, Rollen)
- Problemlösung (Kreativitätstechniken)
- Projektstruktur
- Ablauf und Termine (Netzplantechnik)
- Änderungsmanagement
- Projektcontrolling und Steuerung
- Information und Kommunikation
- Projektabschluss
- Konfliktmanagement

##### Qualitätsmanagement

- Entwicklung des Qualitätsmanagement
- Begründung von QMS (interne/externe Ziele und Notwendigkeiten)
- Managementsysteme (DIN EN ISO 9000-Familie)
- Prozessmanagement
- Aufbau und Einführung von QM-Systemen
- Dokumentation von QM-Systemen
- Audits
- Zertifizierung von QM-Systemen
- Akkreditierung
- CE-Kennzeichnung
- Qualitätsmanagement im Marketing (Kano-Analyse)
- Qualitätsmanagement in Entwicklung und Konstruktion (FMEA)
- Qualitätsmanagement in Beschaffung und Produktion (Q7, ABC-Analyse)
- Qualitätsmanagement in der Medizintechnik (DIN EN ISO 13485)
- Statistische Methoden im Qualitätsmanagement (Maschinen- und Prozessfähigkeit, Einsatz von Qualitätsregelkarten)

Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Projektmanagement

- Jakoby, Walter, Projektmanagement für Ingenieure, Vieweg + Teubner, 2010

Qualitätsmanagement

- Masing, W. (Hrsg.) (2007): Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag, München.
- Linß, Gerhard, Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser, 2012

<b>Produktmanagement / Marketing</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-ProdManagem&Market	<b>Modul-Nr.:</b>	4300
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	5	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produktmanagement / Marketing (BMT-ProdManagem&Market)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-ProdManagem&Market: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden haben einen Überblick und Detailkenntnisse bezüglich eines ganzheitlichen Ansatzes zu den Grundlagen des Produktmanagements und Marketing. Sie kennen die grundlegenden Verfahren und Methoden auf Basis des entscheidungsorientierten Ansatzes in der Praxis.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten Inhalte problemlösungsorientiert anzuwenden und umzusetzen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis. Dabei entwickeln sie Diskussions- und Kritikfähigkeit.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Produktmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Markt für Medizinprodukte (Definition Medizinprodukt, Weltmarkt, EU-Markt, Deutscher Markt)</li> <li>• Das Produkt-Management (Geschichte, Funktion, Organisation)</li> <li>• Das Projekt (Definition, Rollen)</li> <li>• Der Markt (Marktgröße, Marktkennzahlen, Marktsegmentierung, Marktforschung, Zielgruppen, Konkurrenz)</li> <li>• Die Unternehmung (ABC-Analyse, SWOT-Analyse, Lebenszyklusanalyse, Portfolioanalyse, Gap-Analyse)</li> <li>• Die Kernstrategie</li> <li>• Die Positionierung</li> <li>• Der Marketing-Mix (Product, Price, Place, Promotion)</li> </ul>			

- Die Umsetzung
- Die Abteilungen (Marketing-Kommunikation, Regulatorische Abteilung, Patent-Abteilung, Qualität, Klinische Forschung)

#### Marketing

- Grundbegriffe und Grundkonzepte des Marketing
- Struktur und Bausteine des Marketingplans
- Entwicklung von Marketingstrategien
- Produktpolitik
- Preispolitik
- Kommunikationspolitik
- Vertriebspolitik
- Marketingorganisation
- Marketingcontrolling
- Grundlagen der Marketingforschung

Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen mit Studienarbeiten und Präsentationen.

#### **Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

#### **Literatur:**

Bruhn, Manfred: Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis. 10. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2010

Kotler, Philipp, Armstrong, Gary, Grundlagen des Marketing, Pearson, 2012

<b>Medizinprodukterecht und Ethik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-MedizinprodRecht&Ethik	<b>Modul-Nr.:</b>	4400
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Medizinprodukterecht und Ethik (BMT-MedizinprodRecht&Ethik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-MedizinprodRecht&Ethik: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden haben einen Überblick sowohl über die rechtlichen Grundlagen und deren praktische Anwendungen in Unternehmen und Einrichtungen des Gesundheitswesens als auch die daraus resultierenden ethischen Fragestellungen.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage juristische und technikethische Probleme zu erkennen und zu analysieren und diese unter der Berücksichtigung der Vorgaben aus dem Bereich des Medizinproduktegesetzes und des Biomedizinrechts verantwortungsvoll zu lösen.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis. Sie sind in der Lage mit juristischen Fachleuten zu kommunizieren.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Biomedizinrecht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Finanzierung des Gesundheitssystems</li> <li>• Internationale und Europäische Vorgaben</li> <li>• Medizin am Ende des Lebens</li> <li>• Medizin zu Beginn des Lebens</li> <li>• Medizin nach der Geburt</li> <li>• Technische Schutzrechte für Erzeugnisse aus dem Bereich des Biomedizinrechts</li> </ul> <p>Medizinproduktegesetz &amp; Zulassungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtigsten Kriterien für die Zulassung und den Betrieb medizintechnischer Einrichtungen</li> </ul>			

- Theoretische Kenntnisse und praktische Anwendung der grundlegenden Anforderungen des Medizinproduktegesetzes in Unternehmen und Einrichtungen des Gesundheitswesens.
- Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen in die klinische und unternehmerische Praxis.

Technikethik

- Warum Technikethik: Fallbeispiele, moralische Intuitionen, ethische Reflexion
- Identifizierung und Klassifizierung technikethischer Probleme
- Gegenstand, Aufgabe und Typen der Ethik
- Anthropologische Implikationen technikethischer Reflexion.

In studentischen Referaten werden aktuelle Themen (z.B. Berufsethos, Verantwortung, Biotechnologie und Pharmaindustrie, Technikfolgenabschätzung, Wirtschafts- und Technikethik, Mensch- Maschine-Interaktion, Personalisierte Medizin, Ambient Assisted Living, Transhumanismus) behandelt.

Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten und Studienarbeit

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Umfangreiche Literaturlisten und Skripte werden in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

English			
Modulkürzel:	BMT-Englisch	Modul-Nr.:	4500
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	1	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Zürn, Martina		
Sprache:	English		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 semester		
Häufigkeit:	only winter term		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	English (BMT-Englisch)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-Englisch: SU/Ü - tuition in seminars/exercise		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	None		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b>                      Die Studierenden beherrschen das, für Biotechnologen relevante englische Fachvokabular. Sie sind in der Lage, englische Fachtexte zu lesen zu verstehen und die englische Sprache fach- und berufsbezogen im internationalen Kontext mündlich anzuwenden.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b>                      Die Studierenden sind in der Lage biotechnologische Themen auf Englisch zu präsentieren und zu diskutieren. Sie erwerben sowohl die Fähigkeit Telefongespräche in englischer Sprache als auch flüssig und angemessen in Bezug auf geschäftliche Situationen zu kommunizieren (Face to Face). Weiterhin wird die Sprechfertigkeit soweit geschult, dass die Studierenden im Stande sind, mühelos ihre eigene Meinung klar und angemessen darzulegen. (Meeting)</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b>                      In Kleingruppen und Rollenspielen setzen die Studierenden spielerisch das Gelernte in die Praxis um. Dabei lernen Sie auch, anderen Gruppenteilnehmern Feedback zu geben und selbst Feedback anzunehmen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul English wird English für Biotechnologen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen im Modul setzen sich aus seminaristischem Unterricht Übungen zusammen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Delivering a subject-specific presentation</li> <li>• Giving a guided lab tour</li> <li>• Different forms of oral communication</li> <li>• Presenting graphs and charts</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

oral exam, 15 minutes

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Kommunikationstechniken			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-KommunikTechn	<b>Modul-Nr.:</b>	4600
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Schönegg, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Kommunikationstechniken (BMT-KommunikTechn)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-KommunikTechn: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, technische und menschliche Kommunikation zu analysieren und konstruktiv beeinflussen</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen zusammen. Sie geben sich gegenseitig Rückmeldung und erfahren Korrektur Ihrer Kommunikation. Jeder Teilnehmer trägt vor der Gruppe vor und übt so auch das freie Reden vor einer größeren Gruppe.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Kommunikationsmodelle</li> <li>• Praktischer Einsatz der Kommunikationsmodelle in der Technik: ISO/OSI</li> <li>• MMI, Symbolik, Ergonomie</li> <li>• Sprache</li> <li>• nonverbale Kommunikation, Knigge</li> <li>• Gesprächsführung</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Bewerbung</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

Studienarbeit und Präsentation

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- H. Plasa, Microsoft PowerPoint 2010 – Einfach besser Präsentieren, Microsoft Press
- J. Skambraks, 30 Minuten für den überzeugenden Elevator Pitch

<b>Betriebliche Praxis</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-BetrieblPraxis	<b>Modul-Nr.:</b>	6110
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Schönegg, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	18 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	540 h	
	Gesamtaufwand:	540 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Betriebliche Praxis (BMT-BetrieblPraxis)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-BetrieblPraxis: Prakt. Tätigkeit		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden entwickeln die Projektfach- und Methodenkompetenz für typische Aufgabenstellungen eines Ingenieurs für Biomedizinische Technik in der betrieblichen Praxis.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> In der Projektbearbeitung, anhand einer ingenieuradäquaten Aufgabenstellung an der Schnittstelle Technik/Medizin, können die Studierenden die medizinischen, wirtschaftlichen, technischen und terminlichen Projektziele zuverlässig erreichen. Sie sind in der Lage die Arbeitsergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Berichtes zu dokumentieren. Es gelingt ihnen die im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz in die Praxis umzusetzen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Sie integrieren sich in ein bislang nicht bekanntes soziales Umfeld und erlernen die Problembearbeitung als Element der betrieblichen Hierarchie.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Ca. 20-wöchige betriebliche Projektbearbeitung anhand einer ingenieuradäquaten Aufgabenstellung an der Schnittstelle Technik/Medizin unter der Führung zweier Mentoren (Professor, Betrieb) mit Abschlusspräsentation. Projektabhängig mehrere der folgenden Tätigkeiten: Aufgabenanalyse, Konzeptentwurf, Kostermittlung, Terminplanerstellung, Einholung und Auswerten von Angeboten für Waren und Dienstleistungen, Projektstrukturierung, Kosten- und Terminverfolgung, Erstellung Projektdokumentation und Übergabe, Inbetriebnahme, Review, Qualitätskontrolle, Fertigungsplanung und -überwachung, Planung und Durchführung von Forschungsarbeiten</p> <p>Training on the job</p> <p>Kolloquium Betriebliche Praxis</p>			

Zu den Themenschwerpunkten dieser Veranstaltung zählen:

- Grundlagen der Arbeitstechniken und Arbeitsmethoden
- Ziele, Konzepte und Planung
- Strategischen und taktisch-operative Planung und Gestaltung
- Wissensmanagement
- Time-Management
- Effizienz
- Unternehmen und Unternehmenskultur
- Aufgaben und Methoden der Mitarbeiterführung
- Effizienzsteigerung einer Organisation
- Grundlagen des Arbeitsrechts

Das Modul besteht aus einem Seminar.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

Bericht Praktisches Studiensemester

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Projektarbeit			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Projektarbeit	<b>Modul-Nr.:</b>	6200
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 0 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	150 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projektarbeit (BMT-Projektarbeit)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Projektarbeit: Prj - Projekt		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, ein eingegrenztes Thema wissenschaftlich und selbständig zu bearbeiten.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden arbeiten Ziele und Methoden zur Bewältigung einer definierten Aufgabenstellung heraus. Sie formulieren klar und geben ihre Überlegungen und Ausarbeitungen verständlich in schriftlichen Dokumentationen wieder.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgabe einer "Aufgabenstellung" durch den betreuenden Professor(-in)</li> <li>• Erarbeitung eines Konzeptvorschlages und Abstimmung mit dem betreuenden Professor(-in),</li> <li>• Selbstständige Bearbeitung der Aufgabenstellung</li> <li>• Abschlussbesprechung mit dem betreuenden Professor(-in)</li> <li>• Fertigstellung der Projektarbeit (ggf. unter Berücksichtigung der Hinweise).</li> </ul>			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
<p>Studienarbeit</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>			
<b>Literatur:</b>			

Bachelorarbeit			
Modulkürzel:	BMT-Bachelorarbeit	Modul-Nr.:	6300
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	7	
Modulverantwortliche(r):	Studiengangleiter/in		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	12 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	360 h	
	Gesamtaufwand:	360 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Bachelorarbeit (BMT-Bachelorarbeit)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-Bachelorarbeit: BA - Bachelorarbeit		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden sind vertraut mit den Methoden des Projektmanagements. Sie wissen um die Strukturierung einer Aufgabenstellung, wie um das Zusammenfügen der Teilergebnisse zu einem sinnvollen Ganzen.</p> <p>Handlungskompetenz: Den Studierenden gelingt es, die im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz zur Lösung einer Aufgabenstellung in der Biomedizinischen Technik auf Ingenieurniveau nutzbar zu machen. Sie sind vertraut mit der Anwendung wissenschaftlicher Methoden, sowie der sachgerechten Dokumentation der Ergebnisse in Form einer schriftlichen Arbeit mit wissenschaftlichem Anspruch. Kosten- und Terminvorgaben, sowie Vorgaben zur Ausführung des Zielprodukts wissen sie einzuhalten.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden integrieren sich in das soziale und hierarchische Gefüge eines ihnen bislang nicht bekannten Unternehmens / Teams.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Bearbeiten einer Aufgabenstellung aus der Praxis unter Anleitung eines Professors der Hochschule Ansbach. Im Einzelnen ergeben sich die folgenden Schritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse / Strukturieren der Aufgabenstellung</li> <li>• Einordnen der einzelnen Strukturelemente in den jeweiligen wissenschaftlichen Kontext</li> <li>• Entwickeln / Bewerten / Abgleichen von Lösungsansätzen unter Einbeziehung technischer und medizinischer Gesichtspunkte</li> <li>• Synthese des Lösungskonzeptes</li> <li>• Umsetzen / Aufzeigen des Lösungskonzeptes</li> </ul>			

- Dokumentation / Präsentation / Diskussion der Ergebnisse
- Erstellen der Bachelorarbeit (Bericht).
- Training on the job

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

Bachelorarbeit und Präsentation

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

## 2.2 Allgemeine Wahlpflichtmodule

Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik			
Modulkürzel:	BMT-AngProjManagmMedinzintechn	Modul-Nr.:	4700-3
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik (BMT-AngProjManagmMedinzintechn)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-AngProjManagmMedinzintechn: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse Projektmanagement		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizin Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz:                      Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Vor- und Nachteile klassischer Projektleitung.                      Die Studierenden besitzen Kenntnisse in den Vorzügen agiler Entwicklungsmethoden.                      Die Studierenden kennen Möglichkeiten Entscheidungen im Team zu treffen.                      Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Entwicklung gebrauchstauglicher Medizingeräte.</p> <p>Handlungskompetenz:                      Die Studierenden sind in der Lage agile Managementmethoden am Beispiel der Medizingeräteentwicklung anzuwenden.                      Die Studierenden sind in der Lage die geeignete Vorgehensmethode für die gestellt Aufgabe auszuwählen.</p> <p>Sozialkompetenz:                      Die Studierenden lösen Aufgaben im Team, wobei die Kreativität des Einzelnen ein wichtiger Faktor ist.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik stellt agile Vorgehensmodelle im Vergleich zum klassischen Projektmanagement vor. Es werden die Kernelemente folgender Methoden herausgearbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scrum</li> <li>• Kanban</li> <li>• Lean Development</li> <li>• KAIZEN</li> </ul>			

Für die Entwicklung von Produkten in der Medizintechnik stellt die Gebrauchstauglichkeit eine wichtige Grundlage dar. Deswegen werden Methoden zur Entwicklung anwenderfreundlicher Geräte vermittelt. Das Modul gliedert sich in einen Teil Methodenvermittlung und Einführung in die Thematik, gefolgt von einem Miniprojekt innerhalb des Seminars. Das Team wählt eine Produktidee und entwickelt einen ersten Prototyp bis hin zur ersten Anwenderbefragung.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

Studienarbeit

Das Modul wird als Blockveranstaltung über 2,5 Tage angeboten.

**Literatur:**

- Brunner F.J.: Japanische Erfolgskonzepte
- Gloger B.: Scrum
- Knapp J.: Sprint

<b>Biologische und Klinische Forschung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Biolog&KlinischeForschg	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Biologische und Klinische Forschung (BMT-Biolog&KlinischeForschg)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Biolog&KlinischeForschg: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden können einen Überblick über klinische Forschung und vielfältige Aspekte klinischer Prüfungen, inklusive der rechtlichen Grundlagen und deren praktische Anwendungen für die Zulassung von Arzneimitteln und Medizinprodukten geben und dazu Anwendungsbeispiele aufführen. Die Studierenden können Recherchen wissenschaftlicher Fachliteratur durchführen.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, wichtige Definitionen im Zusammenhang mit klinischer Forschung und evidenzbasierter Medizin sowie die Anforderungen an die Zulassung von Arzneimitteln und Medizinprodukten Fach- und fachfremden Personen zu erklären, klinische Prüfungen anhand verschiedener Qualitätsmerkmale zu bewerten sowie Phasen, Arten und Designs klinischer Prüfungen zu bestimmen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden können in Kleingruppen zusammenarbeiten und ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis, auch unter Verwendung der entsprechenden Fachtermini, präsentieren.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht mit Übungen und Fallbeispielen. Es werden folgende Grundlagen erläutert und Kenntnisse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Anwendungen klinischer Forschung</li> <li>• Ablauf, Anforderungen und rechtliche Grundlagen (inklusive Good Clinical Practice, GCP) der Zulassung von Medizinprodukten und Arzneimitteln</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Klinische Bewertung: Definition und Vorgehen</li><li>• Medizinische Literaturrecherche</li><li>• Definition und Vorgehen evidenzbasierter Medizin (EBM)</li><li>• Einflussfaktoren auf die Qualität klinischer Studien</li><li>• Arten, Phasen und Designs klinischer Studien</li><li>• Präklinische Forschung</li><li>• Ablauf klinischer Studien: Planung, Durchführung und Auswertung, Monitoring, Vigilanz</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Niels Eckstein: Arzneimittel - Entwicklung und Zulassung, Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart, 1. Auflage 2013</li><li>• Iris Hinneburg: Klinische Studien kritisch lesen: Therapiestudien, Übersichtsarbeiten, Leitlinien, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1. Auflage 2015</li><li>• Imogen Evans et al.: Wo ist der Beweis?: Plädoyer für eine evidenzbasierte Medizin (Original: Testing Treatments), Verlag: Hogrefe, 1. Auflage: 2013</li><li>• P. Kleist, C. Zerobin Kleist: Eine kurze Geschichte der klinischen Studie -Meilensteine evidenzbasierter Arzneimittelprüfungen. Schweizerische Ärztezeitung, 2005, 86(44), 2475-2482</li><li>• Blog des Johner Instituts: Fachartikel für Medizinproduktehersteller; <a href="https://www.johner-institut.de/blog/">https://www.johner-institut.de/blog/</a></li></ul>

Biomaterialien in der Medizin			
Modulkürzel:	BMT-BiomaterialienMedizin	Modul-Nr.:	4700-3
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Boger, Andreas		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Biomaterialien in der Medizin (BMT-BiomaterialienMedizin)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-BiomaterialienMedizin: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• was man unter Biomaterialien in der Medizin versteht und welche Unterschiede es dabei gibt z.B. definiert nach Ihrer Herkunft (Synthetische Biomaterialien, Allografts, Autografts, Xenografts usw.).</li> <li>• welche speziellen Eigenschaften aus einem Werkstoff/ Material ein Biomaterialien macht.</li> <li>• die unterschiedlichen Einsatzgebiete von Biomaterialien (mehrere Beispiele für die Hauptgruppen der Werkstoffe) und einige der heutzutage noch offenen Fragestellungen in diesen Bereichen kennen.</li> <li>• mehrere Beispiele der unterschiedlichen Einsatzgebiete von Biomaterialien für die einzelnen Hauptgruppen der Werkstoffe sowie der relevanten Anforderungen welche zur spezifischen Materialwahl geführt hat kennen.</li> <li>• ein grundlegendes Verständnis zur Definition von Funktions- und Designanforderungen von Produkten aus Biomaterialien.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Im Rahmen einer Studienarbeit trainieren die Teilnehmer wie man eine Recherche zu einer offenen Fragestellung aus den Thematiken der Veranstaltung durchführt, in der Kleingruppe diskutiert, in der Großgruppe präsentiert und diskutiert sowie dokumentiert (think-per-share), wobei die erwähnten Tätigkeiten verbessert werden.</p> <p>Sozialkompetenz: Im Rahmen einer Studienarbeit trainieren die Teilnehmer wie man eine Recherche zu einer offenen Fragestellung aus den Thematiken der Veranstaltung durchführt, in der Kleingruppe diskutiert, in der Großgruppe präsentiert und diskutiert sowie dokumentiert (think-per-share), wobei die erwähnten Tätigkeiten verbessert werden.</p>			

**Inhalt:**

Einführung in die Thematik der Biomaterialien in der Medizin mit dem Inhalt um folgende Fragen zu beantworten:

- Warum/Wofür braucht man Biomaterialien speziell in der Orthopädie (z.B. Frakturbehandlung)?
- Wie werden Biomaterialien definiert?
- Aus welchen Materialien (Metalle, Keramiken, Polymere, Verbundmaterialien) werden Biomaterialien für eine bestimmte Anwendung hergestellt ?
- Welche Unterschiede gibt es zwischen synthetischen Biomaterialien und Biomaterialien aus Spendergewebe?
- Welche speziellen Eigenschaften haben diese Biomaterialien?
- Welche unterschiedliche Anwendungen gibt es für Biomaterialien in der Medizin und welches klinische Problem versucht man damit zu lösen?

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Paulo Jorge Bártolo, Bopaya Bidanda; Bio-Materials and Prototyping Applications in Medicine; Springer, 10.12.2007

Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons; Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine; 2nd Edition, Elsevier Academy Press. 2004.

Biomaterials – Journals: Copyright © 2012 Elsevier Ltd. <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01429612>

CAD II			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-CADII	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor		
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Emmerich, Ulf		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	CAD II (BMT-CADII)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-CADII: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<b>Inhalt:</b>			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
mündliche Prüfung, Studienarbeit, Präsentation			
<b>Literatur:</b>			

Chemie und Physik der Polymere			
Modulkürzel:	WIG-ChemiePhysikPolymere	Modul-Nr.:	4700-3
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Kirchhöfer, Hermann		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Chemie und Physik der Polymere (WIG-ChemiePhysikPolymere)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-ChemiePhysikPolymere: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO und Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erlernen den Umgang mit Messgeräten zur Beschreibung physikalisch-chemischer Eigenschaften polymerer Materialien.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden erarbeiten physikalisch-chemische Kenngrößen von, vorzugsweise, Thermoplasten.</p> <p>Sozialkompetenz: Team- und Kommunikationsfähigkeit durch praktische Übungen und Präsentationen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Herstellung organischer Werkstoffe, Reaktionsmechanismen, Kettenaufbau, Thermomechanische Eigenschaften, Lösungs- und Quellungsverhalten, Fasern usw.</p> <p>Praktische Übungen mit Spektrometern, Viskosimetern, Thermischer Analytik, DMA und Molekular Design Software</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermal advantage« und »thermal universal analysis™«; TA Instruments, Eschborn</li> <li>• STARe™«; Mettler Toledo, Gießen</li> <li>• OMNIC™«; Thermofisher, Dreieich</li> <li>• Rheowin™«; Thermofisher (Haake), Karlsruhe</li> <li>• ACD labs™«; Advanced Chemistry Development, Toronto, Canada</li> </ul>			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
Projektarbeit, Präsentation			

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Kirchhöfer, H.: Skript zur Vorlesung
- Atkins, Peter W., de Paula, Julio.: »Physikalische Chemie«, Wiley-VCH, Weinheim
- J.M.G. Cowie, H. Mauermann-Düll.: »Chemie und Physik der synthetischen Polymeren«, Wiley-VCH, Weinheim
- Geräteanleitungen div. Hersteller

Fertigungstechnik			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-Fertigungstechnik	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Emmerich, Ulf		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Fertigungstechnik (WIG-Fertigungstechnik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-Fertigungstechnik: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Werkstofftechnik, Technische Mechanik		
<b>Verwendbarkeit:</b>	BMT-B: Fertigungstechnik WIG-B: Fertigungstechnik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-Methodenkompetenz: Kenntnis wichtiger Fertigungsverfahren und deren Aufgabe, Werkstücke aus vorgegebenem Werkstoff nach vorgegebenen geometrischen Bedingungen zu formen und sie zu funktionsfähigen Erzeugnissen zusammenzusetzen.</p> <p>Handlungskompetenz: Die S. entwickeln die Fähigkeit zur Beurteilung dieser Verfahren in bezug auf Qualität, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Ressourceneinsparung.</p> <p>Sozialkompetenz: Zielorientierte, gruppenbezogene Erarbeitung von Problemlösungen</p>			
<b>Inhalt:</b>			
Fertigungsverfahren mit Urformen, Umformen, Trennen, Fügen. Fertigungsanlagen mit Werkzeugmaschinen, Werkstück- und Werkzeugspannung, Werkstückhandhabung und CNC-Technik.			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.			
<b>Literatur:</b>			
Koether, Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure			



Innovation und Technologie			
Modulkürzel:	WIG-InnovationTechnology	Modul-Nr.:	4700-3
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Innovation und Technologie (WIG-InnovationTechnology)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-InnovationTechnology: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Marketing und Kostenrechnung		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die strategische Planung, Steuerung und das Controlling von Innovationen, d.h. für den Prozess von der Idee über Ideenkonzepte und Innovationsprojekte hin zum marktgerechten Produkt. Sie analysieren Erfolgsfaktoren für systematisches Innovationsmanagement und lernen, Businesspläne für das Produktmanagement zu erstellen.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen anhand von Fallbeispielen und in Übungen Methoden kennen, um Ideen für neue Produkte und Dienstleistungen zu generieren, zu bewerten und konzeptionell zu entwickeln. Sie erlernen darüber hinaus Methoden zur Kernkompetenzenanalyse und für systematisches F&amp;E- und Technologiemanagement.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit vertieft, so dass durch Fallbeispiele, gemeinsame Übungen und Workshops neben der Sachebene gerade auch die Beziehungsebene mit wichtigen Elementen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Bestandteil des Lernprozesses ist.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Der Kurs besteht aus seminaristischem Unterricht, Workshops und Übungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgsfaktoren für ein systematisches Innovationsmanagement sowie F&amp;E-bzw. Technologiemanagement</li> <li>• Methoden und Konzepte für gute Innovationskultur, Innovationsstrategie, Innovationsplanung, Innovationsprojekt und Innovationsprozesses</li> <li>• Kreativitätstechniken sowie Methoden der systematischen Ideengenerierung und Ideenbewertung</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Gerpott, Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, Schäffer/Poeschel, 2005;

Hauschildt/Salomo, Innovationsmanagement, Verlag Vahlen, 6. Auflage, 2016;

Lamprecht, Stephan, Innovationen entwickeln und zu Geschäftsfeldern machen, Schäffer/Poeschel, 2016.

Vahs/Burmester, Innovationsmanagement: Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, Schäffer/Poeschel, 2005.

Instandhaltung			
<b>Modulkürzel:</b>	AIW-Instandhaltung	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Pröbstle, Günther		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Instandhaltung (AIW-Instandhaltung)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	AIW-Instandhaltung: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Keine		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden lernen die Grundbegriffe der Zuverlässigkeit und Instandhaltung von Komponenten Anlagen kennen.</p> <p>Handlungskompetenz: Sie können einfache Instandhaltungsstrategien technisch und wirtschaftlich auf der Grundlage statistischer Ausfallbeschreibungen entwickeln und beurteilen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Teil 1 (Theorie): Zuverlässiger Betrieb von Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenausfälle, Ausfallstatistiken</li> <li>• Instandhaltungsstrategien und deren Optimierung</li> <li>• Revisionsstrategien</li> <li>• Moderne Instandhaltungsmanagementmethoden wie Reliability</li> <li>• Centered Maintenance (RCM) oder Total Productive Maintenance (TPM)</li> <li>• Organisation und Prozesse in der Instandhaltung</li> <li>• Ersatzteilwirtschaft</li> <li>• Fremdinstandhaltung</li> </ul> <p>Teil 2: Fallstudie mit Instandhaltungssoftware (nur für EUT Studenten im KF AEW).</p>			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schriftliche Prüfung, 120 Minuten			

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Sturm, A. Zustandswissen für Betriebsführung und Instandhaltung
- Rötzel, A. Instandhaltung- eine betriebliche Herausforderung
- Moubray, RCM Die Hohe Schule der Zuverlässigkeit von Produkten und Systemen
- Hartmann, E. TPM Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement
- Geibig K-F. und Slaghuis H., Der Instandhaltungsberater

Kosten- und Leistungsrechnung			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-KostenLeistgRechng	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. pol. Götz, Burkhard		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Kosten- und Leistungsrechnung (WIG-KostenLeistgRechng)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-KostenLeistgRechng: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- / Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Bedeutung und Aufgaben des internen Rechnungswesen als Informationssystem im Unternehmen</li> <li>verstehen die Ursachen für die gestiegene Bedeutung der Kosten- und Leistungsrechnung für die Unternehmen, insbesondere bezogen auf das gegenwärtige Marktumfeld</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Bausteine sowie die verschiedenen Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung situationsbezogen anwenden und von wirtschaftlicher Seite beurteilen</li> <li>können mit Hilfe der Werkzeuge des Kostenmanagements Kostensenkungspotentiale im Unternehmen erkennen und ausschöpfen</li> <li>beherrschen eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse der bestehenden Problemfelder</li> </ul> <p>Sozialkompetenz: keine</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung</li> <li>Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung</li> <li>Interne Leistungsverrechnung</li> <li>Kostenverrechnungssysteme auf Voll- und Teilkostenbasis</li> <li>Soll-Ist-Vergleich mit Abweichungsanalyse</li> </ul>			

- Prozesskostenrechnung
  - Kostenmanagement mit Target Costing, Life-Cycle-Costing und Kostenstrukturanalyse.
- Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht und Fallbeispiele.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Jorasz, William, Kosten- und Leistungsrechnung, 3. Aufl., Stuttgart 2003
- Olfert, Klaus, Kostenrechnung, 13. Aufl., Ludwigshafen 2003
- Steger, Johann, Kosten- und Leistungsrechnung, 3. Aufl., München 2001

<b>Krankenhaustechnik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-Krankenhaustechnik	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Kirchhöfer, Hermann		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Krankenhaustechnik (WIG-Krankenhaustechnik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-Krankenhaustechnik: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erlangen Basiswissen zum Technischen Betrieb, zur Wassertechnik und Elektroversorgung, der Heizung-Lüftung- Klima-Kältetechnik, über Medizinische Gase, sowie die Themen Wartung, Facility Management und Brandschutz.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden erarbeiten sich Basiskenntnisse zum Betreuen der technischen Infrastruktur medizinischer Einrichtungen</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage bei medizintechnischen Infrastrukturfragen mit zu arbeiten</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul werden Grundlagen erläutert und Kenntnisse zu nachfolgenden Themen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Betrieb,</li> <li>• Wassertechnik,</li> <li>• Elektroversorgung,</li> <li>• Heizung-Lüftung-Klima-Kältetechnik,</li> <li>• Medizinische Gase,</li> <li>• Wartung,</li> <li>• Facility Management,</li> <li>• Brandschutz</li> <li>• Entsorgung</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Körber, A.: eigenes Skript
- Feldhaus, U., Feldhaus, Chr.: »Krankenhaustechnik: Das Praxishandbuch für den Technischen Leiter«, Loseblattsammlung, C.W. Haarfeld, Essen

LabVIEW Basics 1			
<b>Modulkürzel:</b>	LabVIEW Basics 1	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Uhl, Christian		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	LabVIEW Basics 1 (LabVIEW Basics 1)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	LabVIEW Basics 1: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen die LabVIEW-Umgebung, das Prinzip der Datenflussprogrammierung sowie gängige LabVIEW-Architekturen in einem praktischen Format. Sie lernen, LabVIEW-Anwendungen für Mess- und Prüfanwendungen, die Gerätesteuerung, Datenprotokollierung und Messwertanalyse zu entwickeln.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, mithilfe einfacher Designvorlagen und Architekturen Anwendungen zu entwickeln, mit denen Sie Daten erfassen, verarbeiten, darstellen und speichern können.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden lernen anhand von Übungsaufgaben, in Kleingruppen konstruktiv zusammenzuarbeiten. Bei der Präsentation ausgewählter Übungsaufgaben erweitern sie ihre Präsentationsfähigkeit und können sich dabei in der eigenen Sprache der Programmierung verständlich artikulieren.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion von Frontpaneln, Blockdiagrammen, Icons und Anschlussfeldern</li> <li>• Erstellen von Benutzeroberflächen mit Diagrammen, Graphen und Schaltflächen</li> <li>• Umgang mit den in LabVIEW enthaltenen Programmierstrukturen und Datentypen</li> <li>• Verschiedene Editier- und Fehlersuchverfahren</li> <li>• Erstellen und Speichern von VIs zur Verwendung als SubVIs</li> <li>• Darstellen und Speichern von Daten</li> <li>• Erstellen von Anwendungen, in denen Datenerfassungsgeräte eingesetzt werden</li> <li>• Erstellen von Anwendungen, in denen Geräte mit seriell oder GPIB-Anschluss eingesetzt werden</li> <li>• Verwenden des Zustandsautomaten-Entwurfsmusters in Anwendungen</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 45 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Übungsaufgaben und Vorlagen zum Kurs

LabVIEW Basics 2			
<b>Modulkürzel:</b>	LabVIEW Basics 2	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Uhl, Christian		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	LabVIEW Basics 2 (LabVIEW Basics 2)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	LabVIEW Basics 2: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden erlernen die Erstellung vollständiger Stand-alone-Anwendungen mit der grafischen Entwicklungsumgebung NI LabVIEW. Die Studierenden können den VI-Entwicklungsprozess und die gebräuchlichsten VI-Architekturen anwenden.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden entwickeln, implementieren und verteilen Stand-alone-Anwendungen mit LabVIEW. Sie sind in der Lage, LabVIEW-Funktionen individuellen Anforderungen entsprechend auszuwählen, wodurch eine zügige und produktive Applikationsentwicklung ermöglicht wird.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden lernen anhand von Übungsaufgaben, in Kleingruppen konstruktiv zusammenzuarbeiten. Bei der Präsentation ausgewählter Übungsaufgaben erweitern sie ihre Präsentationsfähigkeit und können sich dabei in der eigenen Sprache der Programmierung verständlich artikulieren.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Zu den Kursinhalten zählen unter anderem die ereignisgesteuerte Programmierung, die programmatische Steuerung der Benutzeroberfläche, die optimierte Wiederverwendung bestehender Programmcodes und die Nutzung der Datei-I/O-Funktionen. Daneben werden Tools zum Erstellen von Installationsprogrammen und eigenständigen Applikationen vorgestellt.</p>			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
<p>schriftliche Prüfung, 45 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>			

**Literatur:**

Übungsaufgaben und Vorlagen zum Kurs

<b>Mikrocontroller</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Microcontroller	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Schönegg, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Mikrocontroller (BMT-Microcontroller)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Microcontroller: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan, Grundsätzliche Programmierkenntnisse sind hilfreich		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Angewandte Ingenieurwissenschaften, BMT und alle angehende Ingenieure an der HS Ansbach, MUK		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden besitzen Kenntnisse wie Mikrocontroller aufgebaut sind. Sie erlernen die Programmierung in C kennen. Dabei werden von Anfang an professionelle Programmierregeln eingeübt. Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Ansteuerung von Peripheriekomponenten über gängige Schnittstellen.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, einfache Mikrocontrollerprogramme zu entwickeln.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden lernen, umgangssprachlich formulierte Anforderungen in Softwarespezifikationen und entsprechenden Mikrocontrollercode umzusetzen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul Mikrocontroller werden Grundlagen der Mikroelektronik und im Speziellen der Mikrocontroller erläutert und Kenntnisse in deren technischem Aufbau und deren Programmierung vermittelt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht mit Übungen, die im Unterricht und als Hausarbeiten an praktischen Aufbauten entwickelt und erprobt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Mikroelektronik</li> <li>• Aufbau von Mikrocontrollern (<math>\mu</math>C)</li> <li>• Typische Komponenten eines Mikrocontrollersystems</li> <li>• Evaluationssysteme</li> <li>• Entwicklungsumgebungen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Programmiersprachen</li><li>• C-Programmierung von <math>\mu</math>C</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
Studienarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
Stefan Frings, „Einstieg in die Elektronik mit Mikrocontrollern“, <a href="http://www.stefanfrings.de">www.stefanfrings.de</a> <a href="https://embedds.com/avr-tutorials/">https://embedds.com/avr-tutorials/</a> <a href="https://www.mikrocontroller.net/articles/Einstieg_in_die_Mikrocontrollertechnik_mit_AVR_ATmega">https://www.mikrocontroller.net/articles/Einstieg_in_die_Mikrocontrollertechnik_mit_AVR_ATmega</a> Heimo Gaicher, AVR Mikrocontroller - Programmierung in C, Tredition, 2016

Personalführung und Arbeitsrecht			
Modulkürzel:	WIG-PersonalführgArbeitsrecht	Modul-Nr.:	4700-4
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. jur. von Blumenthal, Astrid		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Personalführung und Arbeitsrecht (WIG-PersonalführgArbeitsrecht)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-PersonalführgArbeitsrecht: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Wirtschaftsprivatrecht		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Arbeitsrecht:</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die juristischen Grundlagen für das Personalwesen;</li> <li>• Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Rechte und Pflichten der Arbeitsvertragsparteien, der Regelungen des Arbeitsschutzes, der Folge von Pflichtverletzungen im Arbeitsverhältnis sowie der Beendigungsmöglichkeiten.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben das Bewusstsein für mögliche Fehlerquellen bei der Begründung und Durchführung von Arbeitsverhältnissen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, arbeitsrechtliche Probleme zu analysieren und zu lösen.</li> </ul> <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können zielführend nachfragen und im Team mögliche Lösungsansätze erarbeiten.</li> </ul> <p>Personalführung:</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben Kenntnis von der Bedeutung der Mitarbeiterführung und Personalwirtschaft im Unternehmen</li> <li>• Sie kennen psycho-soziale Methoden der Personalführung</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, anhand der ihnen vermittelten Kenntnisse Bewerber zu beurteilen, auszuwählen bzw. beim Auswahlprozess zu unterstützen, und Personal eigenständig und zielorientiert zu führen.</li> </ul>			

<p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden entwickeln eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kooperation und Kommunikation</li> <li>• Sie sind in der Lage, typische Krisensituationen - auch in einer Gruppe - zu meistern</li> </ul>
<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse der Rechte und Pflichten der Arbeitsvertragsparteien, der Regelungen des Arbeitsschutzes, der Folge von Pflichtverletzungen im Arbeitsverhältnis sowie der Beendigungsmöglichkeiten. Die Auswirkungen von Tarifverträgen, der Betriebsverfassung und Arbeitskämpfen auf das Arbeitsverhältnis werden dargestellt. Außerdem werden die betriebswirtschaftlichen, psychologischen und soziologischen Konzepte der Personalführung und deren Anwendung behandelt, die Grundlagen von Teamarbeit und gruppendynamischen Prozessen. Führungsstile und -modelle sowie Modelle der Motivation, Kommunikation und Gesprächsführung werden erarbeitet.</li> <li>• Lehrform: Vorlesung, Übung, Seminaristischer Unterricht</li> </ul>
<p><b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b></p> <p>schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Wörten, Rainer u. Kokemoor, Axel, 11. überarb. u. verb. Aufl. 2014,          Steckler, Brunhilde u. Schmidt, Christa, Arbeitsrecht und Sozialversicherung, 7. überarb. Auflage 2010          Teschke-Bährle, Ute, Arbeitsrecht - schnell erfasst, 7. überarb. u. aktual. Auflage 2011          Jung, Hans, Personalwirtschaft, 9. aktual. u. verb. Auflage 2010          Krieg, Hans-Jürgen u. Ehrlich, Harald, Personal, 1998</p>

Polymerinformationssysteme			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-Polymerinformationssysteme	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-2
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Kirchhöfer, Hermann		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Polymerinformationssysteme (WIG-Polymerinformationssysteme)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-Polymerinformationssysteme: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz:                      Im Rahmen der Vorlesung werden kunststoffspezifische softwaregestützte Informationssysteme angesprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecommerce,</li> <li>• ERP-Systeme, MDE/BDE-Systeme,</li> <li>• Datenbank-Plattformen, Internetpräsentationen</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Fabrikplanung und Fertigung-Simulation</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:                      Die Studierenden erlernen punktuell die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Informationssoftware mit Schwerpunkt kunststoffverarbeitende Industriebereiche</p> <p>Sozialkompetenz:                      Die Studierenden erarbeiten die vielfältigen Möglichkeiten der IT und daraus abgeleitet Handlungsoptionen der Software im Umfeld der Kunststofftechnik.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul werden Grundlagen erarbeitet und IT-Kenntnisse vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecommerce (Ausschreibungen, Beschaffung (PlasticsPortal™, Elemica™, VMI, Supply Chain,...))</li> <li>• ERP-Systeme (MS Dynamics NAV™)</li> <li>• MES/MDE/BDE-Systeme (hydra™)</li> <li>• Datenbank-Plattformen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• EDV-Architektur in der industriellen Produktion</li><li>• Projektplanung (MS Project™)</li><li>• Fabrikplanung (vistable@touch™)</li><li>• Simulationstools basierend auf CAD-Software (SolidWorks™)</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
Projektarbeit, Präsentation Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kirchhöfer, H.: Skript zur Vorlesung</li><li>• Anleitungen zur jeweiligen Software</li></ul>

<b>Praxisbegleitende Lehrveranstaltung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-PraxisbegLV	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Schönegg, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	12 h	
	Selbststudium:	138 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung (BMT-PraxisbegLV)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-PraxisbegLV: SU/Präs - seminaristischer Unterricht/Präsentation		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden bereiten eigenständig eine aussagekräftige Präsentation vor.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse aus der betrieblichen Praxis vor einem größeren Publikum wirkungsvoll darzustellen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden bauen ihre Kommunikationskompetenz in Diskussionsrunden weiter aus (sowohl als Vortragender als auch als Zuhörer). Sie lernen Feedback zu geben und anzunehmen.</p> <p><b>Kolloquium</b></p> <p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Den Studierenden steht im Idealfall die gesamte, bislang im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz abrufbar zur Verfügung und erfährt eine Festigung und Vertiefung.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse vor einer größeren Gruppe ansprechend zu präsentieren. Sie beherrschen eine Aufgabenstellung im Hinblick auf die arbeitsteilige Bearbeitung zu strukturieren und zu organisieren. Ebenso sind sie damit vertraut termin- und inhaltliche Ziele zu formulieren, einzuhalten und zu kommunizieren. Den Studierenden gelingt es, die im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz für die jeweilige Aufgabe nutzbar zu machen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Sie erkennen gruppendynamische Prozesse und wissen sie zielorientiert zu lenken. Störungen in der Gruppe erkennen sie und verstehen damit umzugehen. Sie verfügen über Anfangskenntnisse zur Moderation. Die</p>			

Studierenden haben einen Einblick in gruppendynamische Prozesse und kennen die Grundlagen der Kommunikation und Arbeitsorganisation.
<b>Inhalt:</b>
Im Rahmen einer hochschulöffentlichen Vortragsreihe stellt der Studierende den anwesenden Kommilitonen den Inhalt des von ihm im Rahmen seiner betrieblichen Praxis bearbeiteten Projekts in einer Präsentation vor. Im Rahmen einer Diskussionsrunde verteidigt der Vortragende seine Vorgehensweise, Ergebnisse und Schlussfolgerungen. Anschließend erhält er ein Feedback zu seiner Präsentation.
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
Präsentation Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>

Produktionsplanung und Logistik			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-ProduktionsplangLogistik	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	5	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. sc. pol. Konle, Matthias		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produktionsplanung und Logistik (WIG-ProduktionsplangLogistik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-ProduktionsplangLogistik: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen branchenunabhängige und funktionsübergreifende Aufgaben und Instrumente des Produktionsmanagements</li> <li>• haben den Überblick über die Ansätze ganzheitlicher Produktionssysteme (Toyota Produktionssysteme etc.) und kennen die zugehörigen Methoden und Instrumente.</li> <li>• sind mit unterschiedlichen Produktionstypen und deren Besonderheiten vertraut.</li> <li>• kennen Methoden der Organisations- und Prozessgestaltung</li> <li>• kennen die Anforderungen und Probleme an die innerbetriebliche und überbetriebliche Logistik.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ausgewählte Instrumente des Produktionsmanagements anwenden (SMED, KANBAN, VSA..)</li> <li>• können Produktionen und Produktionssysteme analysieren und bewerten</li> </ul> <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit durch Gruppenarbeit</li> <li>• Präsentationsfähigkeit durch Kurzreferate zu zahlreichen Einzelthemen</li> <li>• Förderung der Fähigkeit unbekannte Inhalte in kurzer Zeit zu erarbeiten</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die betriebliche Leistungserstellung und deren differenzierte betriebliche Ausprägungen (Fertigungsprinzipien etc.)</li> <li>• Entscheidungsfelder der Produktionsplanung (Programm-, Potential- und Prozessplanung)</li> </ul>			

- Qualitätsorientierung als Erfolgsfaktor der Produktion
- Trends in der Produktionsplanung / Ansätze und Instrumente moderner, ganzheitlicher Produktionssysteme (Bsp. Toyota Produktionssystem, BPS, TPM...)
- Funktionen von PPS-Systemen.
- Grundlagen der inner- und überbetrieblichen Logistik

Der Kurs besteht aus Seminaristischen Unterricht, Fallbeispiele und Übung.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Günther, Hans-Otto und Horst Tempelmeier: Produktion und Logistik. Berlin u.a., 6. Auflage, 2004

Produktplanung und -entwicklung			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-ProduktplangEntwicklg	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. sc. pol. Konle, Matthias		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produktplanung und -entwicklung (WIG-ProduktplangEntwicklg)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-ProduktplangEntwicklg: SU/Fallbsp. - seminaristischer Unterricht/Fallbeispiele		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Technische und betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/ Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen Probleme in der Phase der Produktentwicklung bis zur Produkteinführung und lernen interdisziplinäre Lösungsansätze kennen</li> <li>• kennen Ansätze des kostenorientierten Produktmanagements</li> <li>• erkennen die Notwendigkeit zur Kombination von technischem bzw. kaufmännischem Fachwissen und kommunikativen Fähigkeiten.</li> <li>• Idealerweise sind Fach-/ methodenkompetenzen aus den technischen und betriebswirtschaftlichen Fächern (z.B. Konstruktion, Kostenrechnung, Finanzierung, Projektmanagement) bereits vorhanden und können hier vertieft und kombiniert werden</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage die Kenntnisse aus den technischen und kaufmännischen Bereichen anzuwenden und im Projektmanagement zu integrieren. Sie führen eine Produktidee über die technische Entwicklung zu einem erfolgreichen Produkt. Dabei lernen Sie frühzeitig neben den technischen Lösungsaspekten die wirtschaftliche Seite zu berücksichtigen.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Arbeit im Projektteam über ein komplettes Semester stärkt die Teamfähigkeit der Studierenden. Dabei werden die Kommunikationsfähigkeit, Konfliktbewältigung sowie die Fähigkeit zu Präsentieren besonders gefördert.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
Basisinhalte der Veranstaltung sind:			

- technische Aspekte der Produktentwicklung (Methoden, Richtlinien etc.)
- Ansätze und Methoden der entwicklungs-/ konstruktionsbegleitenden Kalkulation
- Wertanalyse
- Marktorientierte Produktentwicklung (Target Costing / Businessplan)
- Gesamtprozessorientierte Beispiele / Projektmanagement

Die Studierenden führen in einem Projekt die Entwicklung eines überschaubaren Produktes unter Berücksichtigung der technischen und ökonomischen Anforderungen durch.

Der Kurs besteht aus Seminaristischen Unterricht, Fallbeispiele und Übung.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

Studienarbeit

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

wird zu Beginn jedes Semesters aktuell bekanntgegeben (Grundlagenliteratur des technischen und kaufmännischen Studiums werden aus den Grundlagenfächern vorausgesetzt)

Projekt- und Prozessmanagement			
Modulkürzel:	WIG-ProjektProzessmanagem	Modul-Nr.:	4700-2
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Projekt- und Prozessmanagement (WIG-ProjektProzessmanagem)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-ProjektProzessmanagem: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis dafür, Projekte mit Hilfe von Projektstrukturplänen zu organisieren, Projektressourcen mit Software-Unterstützung zu planen sowie Projekte mit Kennzahlen zu bewerten und zu kontrollieren. Sie lernen (Geschäfts-) Prozesse im Unternehmen zu definieren, mit Hilfe von Prozesslandkarten zu visualisieren, Prozesse zu bewerten und ein umfassendes Prozessmodell für eine Organisation zu erarbeiten.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen Projektbegriffe, Projektdefinitionen und Projekterfolgskriterien kennen und erhalten das methodische Handwerkszeug, Projektorganisationsformen und –strukturpläne auszuarbeiten, Projektressourcen zu planen und Projekte mit Kennzahlen zu bewerten. Sie wissen, Prozesse zu definieren und mit Kennzahlen zu analysieren, sowie Prozesse durch Prozesslandkarten zu visualisieren.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit in Workshops vertieft, so dass die Begriffe Projektkultur und Klima in Projekten durch die Arbeit in Teams gespiegelt wird. Neben der Sachebene wird dadurch die Beziehungsebene mit wichtigen Elementen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Teil des Lernprozesses.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Workshops und Übungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektbegriffe, Projektdefinitionen, Projekterfolgskriterien</li> <li>• Projektorganisationsformen und -strukturpläne, Ressourcenplanung</li> </ul>			

- Werkzeuge und Kennzahlen für Projektbewertung und -controlling
- Prozessdefinition, Geschäftsprozesse, Prozessmodelle
- Prozesslandkarten, Visualisierung von Prozessen
- Kennzahlen für das Controlling und die Verbesserung von Prozessen

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Madauss, B., Projektmanagement - Theorie und Praxis aus einer Hand, Springer 2018.

Schmelzer/Sesselmann, Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser Verlag 2013

Strömungssimulation			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-Strömungssimulation	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. phil. nat. Schlüter, Wolfgang		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Strömungssimulation (WIG-Strömungssimulation)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-Strömungssimulation: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b>                      Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der ereignisorientierten Simulation und überblicken deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder. Sie sind vertraut mit der Entwicklung von ereignisorientierten Programmierung eines Statechartes in dem Programm Stateflow. Sie kennen den Aufbau und die Arbeitsweise eines Fuzzy-Reglers und können Vor- und Nachteile von Fuzzy Control gegenüber der klassischen Regelungstechnik abschätzen.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b>                      Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte ereignisgesteuerte Systeme zu entwickeln und in einem geeigneten Softwaretool zu programmieren. Sie können eine Fuzzy-Steuerung zielorientiert entwickeln und deren Einsatzbereich beurteilen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b>                      Im Praktikum Simulationstechnik entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die Probleme bei der Entwicklung einer ereignisorientierten oder Fuzzy-Steuerung und lernen zielführend nachzufragen. Die Studenten sollen verschiedene aktuell angewandte Simulationsmethoden erlernen, deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder kennen und anhand geeigneter Simulationssoftware die programmiertechnische Umsetzung erlernen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung</li> <li>2. Ablauf einer Strömungssimulation</li> <li>3. Kontinuitäts- und Energiegleichung</li> <li>4. Düse und Diffusor</li> <li>5. Postprocessing: Planes, Streamlines und Reports</li> </ol>			

6. Vernetzung: Netztypen und Prism Layer
7. Richtungsänderungen und Rohrverzweigungen
8. Geometrierzeugung
9. 2D-Simulationen
10. Navier-Stokes-Gleichungen
11. Tutorials
12. Umströmung von Körpern
13. Kompressible Strömungen
14. Diskretisierung
15. Turbulenz
16. Instationäre Simulationen
17. Wärmeleitung und Konvektion
18. Ausblick Vernetzung
19. Automatisierung
20. Anwendungspotential

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- S. Lechner: Numerische Strömungsberechnung, vieweg + teubner 2009
- E. Laurien, H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik, 3. Auflage, vieweg+teubner 2009
- H. Oertel jr., E. Laurien: Numerische Strömungsmechanik, 2. Auflage, vieweg 2003
- J. Ferziger, M. Peric: Numerische Strömungssimulation, Springer 2008
- J. Strybny: Ohne Panik Strömungsmechanik!, 3. Auflage, vieweg 2007
- W. Bohl, W. Elmendorf: Technische Strömungslehre, 13. Auflage, Vogel Fachbuch Kamprath-Reihe 2005
- H Kuhlmann: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Pearson 2014
- F. Durst: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer 2006

Technischer Vertrieb			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-TechnischerVertrieb	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-3
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Technischer Vertrieb (WIG-TechnischerVertrieb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-TechnischerVertrieb: SU/Fallbsp. - seminaristischer Unterricht/Fallbeispiele		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für Technischen Vertrieb als Schnittstelle zum Kunden im Industrie- bzw. Investitionsgütermarketing. Sie lernen die Besonderheiten des Vertriebs von komplexen Leistungen kennen und erkennen die Notwendigkeit der Kombination von technischem Fachwissen und kommunikativen Fähigkeiten für den Vertrieb technischer Produkte.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen technische Vertriebskonzepte im Industrie- und Investitionsgütermarketing sowie im Business-to-Business-Marketing. Sie können kundenorientierte Vertriebsstrategien und Vertriebskonzepte entwickeln und entsprechend Vertriebsformen gestalten und kennen Vertriebsinstrumente im Technischen Vertrieb.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Methoden und theoretisches Wissen in Teamarbeit vertieft, so dass durch praktische Fallbeispiele in Teamübungen und Workshops gerade auch die für den Vertrieb wichtigen 'weiche' Führungskompetenzen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Bestandteil des Lernprozesses sind.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärungsansätze zwischenbetrieblicher Transaktionen</li> <li>• Besonderheiten und Abgrenzung des Technischen Vertriebs (Industrie- / Investitionsgütermarketings, Business-to-Business-Marketing)</li> <li>• Verschiedene Vertriebskonzepte und -formen</li> <li>• Kundenorientierte Strategieentwicklung</li> </ul>			

- Überblick über Vertriebsinstrumente im Technischen Vertrieb
- Instrumente der Vertriebssteuerung / Vertriebscontrolling
- Trends im Business-to-Business-Geschäft (Key Account Management...)

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Preußners, D., Mehr Erfolg im Technischen Vertrieb: 15 Schritte, die Sie voranbringen, Springer/Gabler Verlag, 2014.

<b>Unternehmensplanung und Organisation</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-UnternehmensplangOrganisat	<b>Modul-Nr.:</b>	4700-4
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Unternehmensplanung und Organisation (WIG-UnternehmensplangOrganisat)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-UnternehmensplangOrganisat: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Kosten- und Investitionsrechnung		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die Identifikation von Erfolgsfaktoren für die strategische Unternehmensführung auf der Basis des EFQM Excellence Modells. Sie lernen Benchmarking, Good-Practice-Methoden und Kennzahlen zur nachhaltigen Unternehmensplanung und -führung kennen.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen anhand von Beispielen und computerunterstützten Methoden (Planspiel) die vernetzte und ganzheitliche Wirkung von Managemententscheidungen kennen. Sie lernen durch die Analyse von Ursache-Wirkungs-Ketten, wie Unternehmen und Organisationen erfolgreich in Markt und Wettbewerb gesteuert werden können.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit vertieft, so daß neben der inhaltlichen Ebene auch die Beziehungsebene Bestandteil des Lernprozesses ist. So werden in Gruppenarbeit Problemstellungsgemeinsam bearbeitet, Lösungsstrategien entwickelt, präsentiert und insbesondere im Planspiel im Zeitrafferprinzip umgesetzt.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Ausgewählte Methoden und Konzepte aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führung, strategische Planung und strategisches Controlling,</li> <li>• Kosten- und Finanzmanagement sowie Unternehmensbewertung,</li> <li>• Organisationspsychologie, Personal- und Wissensmanagement</li> <li>• Innovations- und Technologiemanagement,</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Produkt-, Prozess- und Projektmanagement.</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
EFQM, EFQM Excellence Modell, <a href="http://www.efqm.org">www.efqm.org</a> , 2013; Hahn/Taylor, Strategische Unternehmensplanung, 1997; Baum/Coenenberg, Strategisches Controlling, 1999; Specht/Beckmann, F&E-Management, 2002; Pepsels, W., Produktmanagement, 2002; Performance Excellence, Karl W. Wagner, 2007; Madauss, Handbuch Projektmanagement, 2000; Kralicek/Böhmdörfer, Kennzahlen für Geschäftsführer, 2008; Tata Interactive Systems GmbH: Handbuch 2015, V 11.0 TOPSIM General Management II.

Vertrieb medizintechnischer Güter			
Modulkürzel:	BMT-VertrMedTechnGüter	Modul-Nr.:	4700-3
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Vertrieb medizintechnischer Güter (BMT-VertrMedTechnGüter)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-VertrMedTechnGüter: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	gemäß SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Aufgaben, Tätigkeiten und Werkzeuge eines Außendienstmitarbeiters in der betrieblichen Funktion Vertrieb in der Medizintechnikbranche</li> <li>• verstehen die maßgeblichen Beziehungen zwischen Unternehmen, organisationalen Kunden und der Umwelt (Kostenträger, Ärzte,...)</li> <li>• erhalten einen Überblick über die Tätigkeiten einer Führungskraft in der betrieblichen Funktion Vertrieb</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können operative und taktische Managementaufgaben in der betrieblichen Funktion Vertrieb in der Medizintechnikbranche bewältigen und</li> <li>• beherrschen im Rahmen des unternehmerischen Umfeldes eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse und Lösung der bestehenden Problemfelder</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>1) Grundlegendes zur Vertrieb von Medizinprodukten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtliche Rahmenbedingungen</li> <li>- Beschaffungsverhalten von Unternehmen und Organisationen</li> </ul> <p>2) Distributionsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interne (eigene) Vertriebsorganisation</li> <li>- Externe Vertriebsorganisation</li> </ul> <p>3) Marketing- und Vertriebsorganisation</p>			

- Formen der Aufbauorganisation
- Vertriebsaußendienst
- Entlohnung des Vertriebs
- 4) Gestaltung des mehrstufigen Absatzkanals
  - Wahl des Distributionskanals
  - Strategien im Distributionskanal
  - Kundenbindung
- 5)- Kundenklassifizierung
  - Planung der Vertriebsaktivitäten
  - Prozess-Kontrolle der Vertriebsaktivitäten
- 6) Verhandlungen im Vertrieb
  - Verhandlungsführung
  - Inhalte von Verhandlungen
  - Finanzierung
- 7) Kommunikationspolitik
  - Verkaufsförderung und Messen
  - Öffentlichkeitsarbeit
  - Klassische Werbung, Mediawerbung, Direktwerbung
  - Werbebotschaften und Gestaltung von Werbemitteln
  - Vorankündigungen
- 8) Internationaler Vertrieb
  - Vorgehen in ausländischen Märkten

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 45 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Medizinproduktegesetz
- Albers, Kraft, Vertriebsmanagement, Springer Gabler 2014

Vertrieb medizintechnischer Güter - Fallstudien			
Modulkürzel:	BMT-VertrMedTechnGüterFallstud	Modul-Nr.:	4700-2
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Schnurpfeil, Roland		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Vertrieb medizintechnischer Güter - Fallstudien (BMT-VertrMedTechnGüter-Fallstud)		
Lehrformen des Moduls:	BMT-VertrMedTechnGüterFallstud: Ü - Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	gemäß SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Aufgaben, Tätigkeiten und Werkzeuge eines Außendienstmitarbeiters in der betrieblichen Funktion Vertrieb in der Medizintechnikbranche</li> <li>• gieren in verschiedenen Situationen als Außendienstmitarbeiter einen Medizintechnikunternehmens</li> <li>• erhalten einen Überblick über die Tätigkeiten einer Führungskraft in der betrieblichen Funktion Vertrieb</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ein Verkaufsgespräch vorbereiten, durchführen und nachbereiten</li> <li>• beherrschen im Rahmen des unternehmerischen Umfeldes eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse und Lösung der bestehenden Problemfelder im Vertrieb von Medizinprodukten</li> </ul> <p>Sozialkompetenz: kein Schwerpunkt im Modul</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>1) Das Verkaufsgespräch/ die Produktpräsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau/ Gestaltung</li> <li>• Fünfsatz/ Statement</li> </ul> <p>2) Kundennutzenargumentation</p> <p>3) Einwandbehandlung</p>			

- Einwände/ Bedenken
  - Vorwände/ Ausreden
- 4) Ausgewählte Fallstudie zum Thema Vertrieb von Medizinprodukten

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

Fallstudien und Präsentationen

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

## 2.3 Fachspezifische Wahlpflichtmodule

Chemie und Physik der Polymere			
Modulkürzel:	WIG-ChemiePhysikPolymere	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Kirchhöfer, Hermann		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Chemie und Physik der Polymere (WIG-ChemiePhysikPolymere)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-ChemiePhysikPolymere: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erlernen den Umgang mit Messgeräten zur Beschreibung physikalisch-chemischer Eigenschaften polymerer Materialien.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden erarbeiten physikalisch-chemische Kenngrößen von, vorzugsweise, Thermoplasten.</p> <p>Sozialkompetenz: Team- und Kommunikationsfähigkeit durch praktische Übungen und Präsentationen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Herstellung organischer Werkstoffe, Reaktionsmechanismen, Kettenaufbau, Thermomechanische Eigenschaften, Lösungs- und Quellungsverhalten, Fasern usw.</p> <p>Praktische Übungen mit Spektrometern, Viskosimetern, Thermischer Analytik, DMA und Molekular Design Software</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermal advantage« und »thermal universal analysis™«; TA Instruments, Eschborn</li> <li>• STARe™«; Mettler Toledo, Gießen</li> <li>• OMNIC™«; Thermofisher, Dreieich</li> <li>• Rheowin™«; Thermofisher (Haake), Karlsruhe</li> <li>• ACD labs™«; Advanced Chemistry Development, Toronto, Canada</li> </ul>			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
Projektarbeit, Präsentation			

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Kirchhöfer, H.: Skript zur Vorlesung
- Atkins, Peter W., de Paula, Julio.: »Physikalische Chemie«, Wiley-VCH, Weinheim
- J.M.G. Cowie, H. Mauermann-Düll.: »Chemie und Physik der synthetischen Polymeren«, Wiley-VCH, Weinheim
- Geräteanleitungen div. Hersteller

Fertigungstechnik			
Modulkürzel:	WIG-Fertigungstechnik	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Emmerich, Ulf		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Fertigungstechnik (WIG-Fertigungstechnik)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-Fertigungstechnik: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-Methodenkompetenz:                      Kenntnis wichtiger Fertigungsverfahren und deren Aufgabe, Werkstücke aus vorgegebenem Werkstoff nach vorgegebenen geometrischen Bedingungen zu formen und sie zu funktionsfähigen Erzeugnissen zusammenzusetzen.</p> <p>Handlungskompetenz:                      Die S. entwickeln die Fähigkeit zur Beurteilung dieser Verfahren in bezug auf Qualität, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Ressourceneinsparung.</p> <p>Sozialkompetenz:                      Zielorientierte, gruppenbezogene Erarbeitung von Problemlösungen</p>			
<b>Inhalt:</b>			
Fertigungsverfahren mit Urformen, Umformen, Trennen, Fügen. Fertigungsanlagen mit Werkzeugmaschinen, Werkstück- und Werkzeugspannung, Werkstückhandhabung und CNC-Technik.			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.			
<b>Literatur:</b>			
Koether, Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure			

Innovation und Technologie			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-InnovationTechnology	<b>Modul-Nr.:</b>	5700
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Innovation und Technologie (WIG-InnovationTechnology)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-InnovationTechnology: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Marketing und Kostenrechnung		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die strategische Planung, Steuerung und das Controlling von Innovationen, d.h. für den Prozess von der Idee über Ideenkonzepte und Innovationsprojekte hin zum marktgerechten Produkt. Sie analysieren Erfolgsfaktoren für systematisches Innovationsmanagement und lernen, Businesspläne für das Produktmanagement zu erstellen.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen anhand von Fallbeispielen und in Übungen Methoden kennen, um Ideen für neue Produkte und Dienstleistungen zu generieren, zu bewerten und konzeptionell zu entwickeln. Sie erlernen darüber hinaus Methoden zur Kernkompetenzenanalyse und für systematisches F&amp;E- und Technologiemanagement.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit vertieft, so dass durch Fallbeispiele, gemeinsame Übungen und Workshops neben der Sachebene gerade auch die Beziehungsebene mit wichtigen Elementen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Bestandteil des Lernprozesses ist.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Der Kurs besteht aus seminaristischem Unterricht, Workshops und Übungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgsfaktoren für ein systematisches Innovationsmanagement sowie F&amp;E-bzw. Technologiemanagement</li> <li>• Methoden und Konzepte für gute Innovationskultur, Innovationsstrategie, Innovationsplanung, Innovationsprojekt und Innovationsprozesses</li> <li>• Kreativitätstechniken sowie Methoden der systematischen Ideengenerierung und Ideenbewertung</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Gerpott, Strategisches Technologie- und Innovationsmanagement, Schäffer/Poeschel, 2005;

Hauschildt/Salomo, Innovationsmanagement, Verlag Vahlen, 6. Auflage, 2016;

Lamprecht, Stephan, Innovationen entwickeln und zu Geschäftsfeldern machen, Schäffer/Poeschel, 2016.

Vahs/Burmester, Innovationsmanagement: Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, Schäffer/Poeschel, 2005.

Instandhaltung			
<b>Modulkürzel:</b>	AIW-Instandhaltung	<b>Modul-Nr.:</b>	5700
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Pröbstle, Günther		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Instandhaltung (AIW-Instandhaltung)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	AIW-Instandhaltung: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Keine		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden lernen die Grundbegriffe der Zuverlässigkeit und Instandhaltung von Komponenten Anlagen kennen.  Handlungskompetenz: Sie können einfache Instandhaltungsstrategien technisch und wirtschaftlich auf der Grundlage statistischer Ausfallbeschreibungen entwickeln und beurteilen.			
<b>Inhalt:</b>			
Teil 1 (Theorie): Zuverlässiger Betrieb von Anlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlagenausfälle, Ausfallstatistiken</li> <li>• Instandhaltungsstrategien und deren Optimierung</li> <li>• Revisionsstrategien</li> <li>• Moderne Instandhaltungsmanagementmethoden wie Reliability</li> <li>• Centered Maintenance (RCM) oder Total Productive Maintenance (TPM)</li> <li>• Organisation und Prozesse in der Instandhaltung</li> <li>• Ersatzteilwirtschaft</li> <li>• Fremdinstandhaltung</li> </ul> Teil 2: Fallstudie mit Instandhaltungssoftware (nur für EUT Studenten im KF AEW).			
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>			
schriftliche Prüfung, 120 Minuten			

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Sturm, A. Zustandswissen für Betriebsführung und Instandhaltung
- Rötzel, A. Instandhaltung- eine betriebliche Herausforderung
- Moubray, RCM Die Hohe Schule der Zuverlässigkeit von Produkten und Systemen
- Hartmann, E. TPM Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement
- Geibig K-F. und Slaghuis H., Der Instandhaltungsberater

Kosten- und Leistungsrechnung			
Modulkürzel:	WIG-KostenLeistgRechng	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. pol. Götz, Burkhard		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Kosten- und Leistungsrechnung (WIG-KostenLeistgRechng)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-KostenLeistgRechng: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- / Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen die Bedeutung und Aufgaben des internen Rechnungswesen als Informationssystem im Unternehmen</li> <li>verstehen die Ursachen für die gestiegenen Bedeutung der Kosten- und Leistungsrechnung für die Unternehmen, insbesondere bezogen auf das gegenwärtige Marktumfeld</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können die Bausteine sowie die verschiedenen Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung situationsbezogen anwenden und von wirtschaftlicher Seite beurteilen</li> <li>können mit Hilfe der Werkzeuge des Kostenmanagements Kostensenkungspotentiale im Unternehmen erkennen und ausschöpfen</li> <li>beherrschen eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse der bestehenden Problemfelder</li> </ul> <p>Sozialkompetenz: keine</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung</li> <li>Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung</li> <li>Interne Leistungsverrechnung</li> <li>Kostenverrechnungssysteme auf Voll- und Teilkostenbasis</li> <li>Soll-Ist-Vergleich mit Abweichungsanalyse</li> </ul>			

- Prozesskostenrechnung
  - Kostenmanagement mit Target Costing, Life-Cycle-Costing und Kostenstrukturanalyse.
- Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht und Fallbeispiele.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Jorasz, William, Kosten- und Leistungsrechnung, 3. Aufl., Stuttgart 2003
- Olfert, Klaus, Kostenrechnung, 13. Aufl., Ludwigshafen 2003
- Steger, Johann, Kosten- und Leistungsrechnung, 3. Aufl., München 2001

Krankenhaustechnik			
Modulkürzel:	WIG-Krankenhaustechnik	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Kirchhöfer, Hermann		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Krankenhaustechnik (WIG-Krankenhaustechnik)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-Krankenhaustechnik: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Keine		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erlangen Basiswissen zum Technischen Betrieb, zur Wassertechnik und Elektroversorgung, der Heizung-Lüftung- Klima-Kältetechnik, über Medizinische Gase, sowie die Themen Wartung, Facility Management und Brandschutz.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden erarbeiten sich Basiskenntnisse zum Betreuen der technischen Infrastruktur medizinischer Einrichtungen</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage bei medizintechnischen Infrastrukturfragen mit zu arbeiten</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul werden Grundlagen erläutert und Kenntnisse zu nachfolgenden Themen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technischer Betrieb,</li> <li>• Wassertechnik,</li> <li>• Elektroversorgung,</li> <li>• Heizung-Lüftung-Klima-Kältetechnik,</li> <li>• Medizinische Gase,</li> <li>• Wartung,</li> <li>• Facility Management,</li> <li>• Brandschutz</li> <li>• Entsorgung</li> </ul>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Körber, A.: eigenes Skript
- Feldhaus, U., Feldhaus, Chr.: »Krankenhaustechnik: Das Praxishandbuch für den Technischen Leiter«, Loseblattsammlung, C.W. Haarfeld, Essen

<b>Personalführung und Arbeitsrecht</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-PersonalführgArbeitsrecht	<b>Modul-Nr.:</b>	5700
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. jur. von Blumenthal, Astrid		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Personalführung und Arbeitsrecht (WIG-PersonalführgArbeitsrecht)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-PersonalführgArbeitsrecht: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Wirtschaftsprivatrecht		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Arbeitsrecht:</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die juristischen Grundlagen für das Personalwesen;</li> <li>• Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Rechte und Pflichten der Arbeitsvertragsparteien, der Regelungen des Arbeitsschutzes, der Folge von Pflichtverletzungen im Arbeitsverhältnis sowie der Beendigungsmöglichkeiten.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben das Bewusstsein für mögliche Fehlerquellen bei der Begründung und Durchführung von Arbeitsverhältnissen.</li> <li>• Sie sind in der Lage, arbeitsrechtliche Probleme zu analysieren und zu lösen.</li> </ul> <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können zielführend nachfragen und im Team mögliche Lösungsansätze erarbeiten.</li> </ul> <p>Personalführung:</p> <p>Fach-/Methodenkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben Kenntnis von der Bedeutung der Mitarbeiterführung und Personalwirtschaft im Unternehmen</li> <li>• Sie kennen psycho-soziale Methoden der Personalführung</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, anhand der ihnen vermittelten Kenntnisse Bewerber zu beurteilen, auszuwählen bzw. beim Auswahlprozess zu unterstützen, und Personal eigenständig und zielorientiert zu führen.</li> </ul>			

<p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden entwickeln eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kooperation und Kommunikation</li> <li>• Sie sind in der Lage, typische Krisensituationen - auch in einer Gruppe - zu meistern</li> </ul>
<p><b>Inhalt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse der Rechte und Pflichten der Arbeitsvertragsparteien, der Regelungen des Arbeitsschutzes, der Folge von Pflichtverletzungen im Arbeitsverhältnis sowie der Beendigungsmöglichkeiten. Die Auswirkungen von Tarifverträgen, der Betriebsverfassung und Arbeitskämpfen auf das Arbeitsverhältnis werden dargestellt. Außerdem werden die betriebswirtschaftlichen, psychologischen und soziologischen Konzepte der Personalführung und deren Anwendung behandelt, die Grundlagen von Teamarbeit und gruppendynamischen Prozessen. Führungsstile und -modelle sowie Modelle der Motivation, Kommunikation und Gesprächsführung werden erarbeitet.</li> <li>• Lehrform: Vorlesung, Übung, Seminaristischer Unterricht</li> </ul>
<p><b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b></p> <p>schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<p><b>Literatur:</b></p> <p>Wörten, Rainer u. Kokemoor, Axel, 11. überarb. u. verb. Aufl. 2014,          Steckler, Brunhilde u. Schmidt, Christa, Arbeitsrecht und Sozialversicherung, 7. überarb. Auflage 2010          Teschke-Bährle, Ute, Arbeitsrecht - schnell erfasst, 7. überarb. u. aktual. Auflage 2011          Jung, Hans, Personalwirtschaft, 9. aktual. u. verb. Auflage 2010          Krieg, Hans-Jürgen u. Ehrlich, Harald, Personal, 1998</p>

Polymerinformationssysteme			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-Polymerinformationssysteme	<b>Modul-Nr.:</b>	5700
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Kirchhöfer, Hermann		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Polymerinformationssysteme (WIG-Polymerinformationssysteme)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-Polymerinformationssysteme: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz:                      Im Rahmen der Vorlesung werden kunststoffspezifische softwaregestützte Informationssysteme angesprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecommerce,</li> <li>• ERP-Systeme, MDE/BDE-Systeme,</li> <li>• Datenbank-Plattformen, Internetpräsentationen</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Fabrikplanung und Fertigung-Simulation</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:                      Die Studierenden erlernen punktuell die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Informationssoftware mit Schwerpunkt kunststoffverarbeitende Industriebereiche</p> <p>Sozialkompetenz:                      Die Studierenden erarbeiten die vielfältigen Möglichkeiten der IT und daraus abgeleitet Handlungsoptionen der Software im Umfeld der Kunststofftechnik.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Im Modul werden Grundlagen erarbeitet und IT-Kenntnisse vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecommerce (Ausschreibungen, Beschaffung (PlasticsPortal™, Elemica™, VMI, Supply Chain,...))</li> <li>• ERP-Systeme (MS Dynamics NAV™)</li> <li>• MES/MDE/BDE-Systeme (hydra™)</li> <li>• Datenbank-Plattformen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• EDV-Architektur in der industriellen Produktion</li><li>• Projektplanung (MS Project™)</li><li>• Fabrikplanung (vistable@touch™)</li><li>• Simulationstools basierend auf CAD-Software (SolidWorks™)</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
Projektarbeit, Präsentation Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kirchhöfer, H.: Skript zur Vorlesung</li><li>• Anleitungen zur jeweiligen Software</li></ul>

<b>Produktionsplanung und Logistik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-ProduktionsplangLogistik	<b>Modul-Nr.:</b>	5700
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	5	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. sc. pol. Konle, Matthias		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produktionsplanung und Logistik (WIG-ProduktionsplangLogistik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-ProduktionsplangLogistik: SU - seminaristischer Unterricht		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen branchenunabhängige und funktionsübergreifende Aufgaben und Instrumente des Produktionsmanagements</li> <li>• haben den Überblick über die Ansätze ganzheitlicher Produktionssysteme (Toyota Produktionssysteme etc.) und kennen die zugehörigen Methoden und Instrumente.</li> <li>• sind mit unterschiedlichen Produktionstypen und deren Besonderheiten vertraut.</li> <li>• kennen Methoden der Organisations- und Prozessgestaltung</li> <li>• kennen die Anforderungen und Probleme an die innerbetriebliche und überbetriebliche Logistik.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können ausgewählte Instrumente des Produktionsmanagements anwenden (SMED, KANBAN, VSA..)</li> <li>• können Produktionen und Produktionssysteme analysieren und bewerten</li> </ul> <p>Sozialkompetenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit durch Gruppenarbeit</li> <li>• Präsentationsfähigkeit durch Kurzreferate zu zahlreichen Einzelthemen</li> <li>• Förderung der Fähigkeit unbekannte Inhalte in kurzer Zeit zu erarbeiten</li> </ul>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die betriebliche Leistungserstellung und deren differenzierte betriebliche Ausprägungen (Fertigungsprinzipien etc.)</li> <li>• Entscheidungsfelder der Produktionsplanung (Programm-, Potential- und Prozessplanung)</li> </ul>			

- Qualitätsorientierung als Erfolgsfaktor der Produktion
- Trends in der Produktionsplanung / Ansätze und Instrumente moderner, ganzheitlicher Produktionssysteme (Bsp. Toyota Produktionssystem, BPS, TPM...)
- Funktionen von PPS-Systemen.
- Grundlagen der inner- und überbetrieblichen Logistik

Der Kurs besteht aus Seminaristischen Unterricht, Fallbeispiele und Übung.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Günther, Hans-Otto und Horst Tempelmeier: Produktion und Logistik. Berlin u.a., 6. Auflage, 2004

<b>Produktplanung und -entwicklung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-ProduktplangEntwicklg	<b>Modul-Nr.:</b>	5700
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. sc. pol. Konle, Matthias		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Produktplanung und -entwicklung (WIG-ProduktplangEntwicklg)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-ProduktplangEntwicklg: SU/Fallbsp. - seminaristischer Unterricht/Fallbeispiele		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Technische und betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/ Methodenkompetenz: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen Probleme in der Phase der Produktentwicklung bis zur Produkteinführung und lernen interdisziplinäre Lösungsansätze kennen</li> <li>• kennen Ansätze des kostenorientierten Produktmanagements</li> <li>• erkennen die Notwendigkeit zur Kombination von technischem bzw. kaufmännischem Fachwissen und kommunikativen Fähigkeiten.</li> <li>• Idealerweise sind Fach-/ methodenkompetenzen aus den technischen und betriebswirtschaftlichen Fächern (z.B. Konstruktion, Kostenrechnung, Finanzierung, Projektmanagement) bereits vorhanden und können hier vertieft und kombiniert werden</li> </ul> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage die Kenntnisse aus den technischen und kaufmännischen Bereichen anzuwenden und im Projektmanagement zu integrieren. Sie führen eine Produktidee über die technische Entwicklung zu einem erfolgreichen Produkt. Dabei lernen Sie frühzeitig neben den technischen Lösungsaspekten die wirtschaftliche Seite zu berücksichtigen.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Arbeit im Projektteam über ein komplettes Semester stärkt die Teamfähigkeit der Studierenden. Dabei werden die Kommunikationsfähigkeit, Konfliktbewältigung sowie die Fähigkeit zu Präsentieren besonders gefördert.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
Basisinhalte der Veranstaltung sind:			

- technische Aspekte der Produktentwicklung (Methoden, Richtlinien etc.)
- Ansätze und Methoden der entwicklungs-/ konstruktionsbegleitenden Kalkulation
- Wertanalyse
- Marktorientierte Produktentwicklung (Target Costing / Businessplan)
- Gesamtprozessorientierte Beispiele / Projektmanagement

Die Studierenden führen in einem Projekt die Entwicklung eines überschaubaren Produktes unter Berücksichtigung der technischen und ökonomischen Anforderungen durch.

Der Kurs besteht aus Seminaristischen Unterricht, Fallbeispiele und Übung.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

Studienarbeit

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

wird zu Beginn jedes Semesters aktuell bekanntgegeben (Grundlagenliteratur des technischen und kaufmännischen Studiums werden aus den Grundlagenfächern vorausgesetzt)

<b>Projekt- und Prozessmanagement</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	WIG-ProjektProzessmanagem	<b>Modul-Nr.:</b>	5700
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	2.5 ECTS / 2 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	Winter- und Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Projekt- und Prozessmanagement (WIG-ProjektProzessmanagem)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	WIG-ProjektProzessmanagem: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis dafür, Projekte mit Hilfe von Projektstrukturplänen zu organisieren, Projektressourcen mit Software-Unterstützung zu planen sowie Projekte mit Kennzahlen zu bewerten und zu kontrollieren. Sie lernen (Geschäfts-) Prozesse im Unternehmen zu definieren, mit Hilfe von Prozesslandkarten zu visualisieren, Prozesse zu bewerten und ein umfassendes Prozessmodell für eine Organisation zu erarbeiten.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen Projektbegriffe, Projektdefinitionen und Projekterfolgskriterien kennen und erhalten das methodische Handwerkszeug, Projektorganisationsformen und –strukturpläne auszuarbeiten, Projektressourcen zu planen und Projekte mit Kennzahlen zu bewerten. Sie wissen, Prozesse zu definieren und mit Kennzahlen zu analysieren, sowie Prozesse durch Prozesslandkarten zu visualisieren.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit in Workshops vertieft, so dass die Begriffe Projektkultur und Klima in Projekten durch die Arbeit in Teams gespiegelt wird. Neben der Sachebene wird dadurch die Beziehungsebene mit wichtigen Elementen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Teil des Lernprozesses.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Workshops und Übungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektbegriffe, Projektdefinitionen, Projekterfolgskriterien</li> <li>• Projektorganisationsformen und -strukturpläne, Ressourcenplanung</li> </ul>			

- Werkzeuge und Kennzahlen für Projektbewertung und -controlling
- Prozessdefinition, Geschäftsprozesse, Prozessmodelle
- Prozesslandkarten, Visualisierung von Prozessen
- Kennzahlen für das Controlling und die Verbesserung von Prozessen

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Madauss, B., Projektmanagement - Theorie und Praxis aus einer Hand, Springer 2018.

Schmelzer/Sesselmann, Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser Verlag 2013

Strömungssimulation			
Modulkürzel:	WIG-Strömungssimulation	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. phil. nat. Schlüter, Wolfgang		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Strömungssimulation (WIG-Strömungssimulation)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-Strömungssimulation: SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b>                      Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der ereignisorientierten Simulation und überblicken deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder. Sie sind vertraut mit der Entwicklung von ereignisorientierten Programmierung eines Statechartes in dem Programm Stateflow. Sie kennen den Aufbau und die Arbeitsweise eines Fuzzy-Reglers und können Vor- und Nachteile von Fuzzy Control gegenüber der klassischen Regelungstechnik abschätzen.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b>                      Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte ereignisgesteuerte Systeme zu entwickeln und in einem geeigneten Softwaretool zu programmieren. Sie können eine Fuzzy-Steuerung zielorientiert entwickeln und deren Einsatzbereich beurteilen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b>                      Im Praktikum Simulationstechnik entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die Probleme bei der Entwicklung einer ereignisorientierten oder Fuzzy-Steuerung und lernen zielführend nachzufragen. Die Studenten sollen verschiedene aktuell angewandte Simulationsmethoden erlernen, deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder kennen und anhand geeigneter Simulationssoftware die programmiertechnische Umsetzung erlernen.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einleitung</li> <li>2. Ablauf einer Strömungssimulation</li> <li>3. Kontinuitäts- und Energiegleichung</li> <li>4. Düse und Diffusor</li> <li>5. Postprocessing: Planes, Streamlines und Reports</li> </ol>			

6. Vernetzung: Netztypen und Prism Layer
7. Richtungsänderungen und Rohrverzweigungen
8. Geometrierzeugung
9. 2D-Simulationen
10. Navier-Stokes-Gleichungen
11. Tutorials
12. Umströmung von Körpern
13. Kompressible Strömungen
14. Diskretisierung
15. Turbulenz
16. Instationäre Simulationen
17. Wärmeleitung und Konvektion
18. Ausblick Vernetzung
19. Automatisierung
20. Anwendungspotential

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- S. Lechner: Numerische Strömungsberechnung, vieweg + teubner 2009
- E. Laurien, H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik, 3. Auflage, vieweg+teubner 2009
- H. Oertel jr., E. Laurien: Numerische Strömungsmechanik, 2. Auflage, vieweg 2003
- J. Ferziger, M. Peric: Numerische Strömungssimulation, Springer 2008
- J. Strybny: Ohne Panik Strömungsmechanik!, 3. Auflage, vieweg 2007
- W. Bohl, W. Elmendorf: Technische Strömungslehre, 13. Auflage, Vogel Fachbuch Kamprath-Reihe 2005
- H Kuhlmann: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Pearson 2014
- F. Durst: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer 2006

Technischer Vertrieb			
Modulkürzel:	WIG-TechnischerVertrieb	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Technischer Vertrieb (WIG-TechnischerVertrieb)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-TechnischerVertrieb: SU/Fallbsp. - seminaristischer Unterricht/Fallbeispiele		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für Technischen Vertrieb als Schnittstelle zum Kunden im Industriezw. Investitionsgütermarketing. Sie lernen die Besonderheiten des Vertriebs von komplexen Leistungen kennen und erkennen die Notwendigkeit der Kombination von technischem Fachwissen und kommunikativen Fähigkeiten für den Vertrieb technischer Produkte.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen technische Vertriebskonzepte im Industrieund Investitionsgütermarketing sowie im Business-to-Business- Marketing. Sie können kundenorientierte Vertriebsstrategien und Vertriebskonzepte entwickeln und entsprechend Vertriebsformen gestalten und kennen Vertriebsinstrumente im Technischen Vertrieb.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Methoden und theoretisches Wissen in Teamarbeit vertieft, so dass durch praktische Fallbeispiele in Teamübungen und Workshops gerade auch die für den Vertrieb wichtigen 'weiche' Führungskompetenzen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Bestandteil des Lernprozesses sind.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklärungsansätze zwischenbetrieblicher Transaktionen</li> <li>• Besonderheiten und Abgrenzung des Technischen Vertriebs (Industrie- / Investitionsgütermarketings, Business-to-Business- Marketing)</li> <li>• Verschiedene Vertriebskonzepte und- formen</li> <li>• Kundenorientierte Strategieentwicklung</li> </ul>			

- Überblick über Vertriebsinstrumente im Technischen Vertrieb
- Instrumente der Vertriebssteuerung / Vertriebscontrolling
- Trends im Business-to-Business-Geschäft (Key Account Management...)

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Preußners, D., Mehr Erfolg im Technischen Vertrieb: 15 Schritte, die Sie voranbringen, Springer/Gabler Verlag, 2014.

Unternehmensplanung und Organisation			
Modulkürzel:	WIG-UnternehmensplangOrganisat	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Kaiser, Norbert		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Unternehmensplanung und Organisation (WIG-UnternehmensplangOrganisat)		
Lehrformen des Moduls:	WIG-UnternehmensplangOrganisat: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kosten- und Investitionsrechnung		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die Identifikation von Erfolgsfaktoren für die strategische Unternehmensführung auf der Basis des EFQM Excellence Modells. Sie lernen Benchmarking, Good-Practice-Methoden und Kennzahlen zur nachhaltigen Unternehmensplanung und -führung kennen.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen anhand von Beispielen und computerunterstützten Methoden (Planspiel) die vernetzte und ganzheitliche Wirkung von Managemententscheidungen kennen. Sie lernen durch die Analyse von Ursache-Wirkungs-Ketten, wie Unternehmen und Organisationen erfolgreich in Markt und Wettbewerb gesteuert werden können.</p> <p>Sozialkompetenz: Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit vertieft, so daß neben der inhaltlichen Ebene auch die Beziehungsebene Bestandteil des Lernprozesses ist. So werden in Gruppenarbeit Problemstellungsgemeinsam bearbeitet, Lösungsstrategien entwickelt, präsentiert und insbesondere im Planspiel im Zeitrafferprinzip umgesetzt.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Ausgewählte Methoden und Konzepte aus den Bereichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führung, strategische Planung und strategisches Controlling,</li> <li>• Kosten- und Finanzmanagement sowie Unternehmensbewertung,</li> <li>• Organisationspsychologie, Personal- und Wissensmanagement</li> <li>• Innovations- und Technologiemanagement,</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Produkt-, Prozess- und Projektmanagement.</li></ul>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
<b>Literatur:</b>
EFQM, EFQM Excellence Modell, <a href="http://www.efqm.org">www.efqm.org</a> , 2013; Hahn/Taylor, Strategische Unternehmensplanung, 1997; Baum/Coenenberg, Strategisches Controlling, 1999; Specht/Beckmann, F&E-Management, 2002; Pepsels, W., Produktmanagement, 2002; Performance Excellence, Karl W. Wagner, 2007; Madauss, Handbuch Projektmanagement, 2000; Kralicek/Böhmdörfer, Kennzahlen für Geschäftsführer, 2008; Tata Interactive Systems GmbH: Handbuch 2015, V 11.0 TOPSIM General Management II.

## 2.4 Kernmodule

Angewandte Bioanalytik			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-AngBioanalytik	<b>Modul-Nr.:</b>	5200
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	5	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Martin, Annette		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Angewandte Bioanalytik (BMT-AngBioanalytik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-AngBioanalytik: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Erfolgreicher Abschluss von Modulen aus den Modulgruppen Naturwissenschaftliche Grundlagen, Biotechnologische Grundlagen und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Umfang von 45 ECTS.		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Bioanalytik. Sie können geeignete Methoden für häufige Fragestellungen im Rahmen der molekularen Diagnostik auswählen und bewerten.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, einfache bioanalytische Verfahren (ELISA, Western Blot, DNA-Analytik, PCR) zu konzipieren und selbstständig durchzuführen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Bioanalytik vermittelt und mit praktischen Anwendungsbeispielen aus der molekularen Diagnostik vertieft. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Praktikum und Seminar.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analytik von Nukleinsäuren: Nukleinsäureextraktion und –Gehaltsbestimmung, Elektrophoresetechniken, PCR, quantitative realtime-PCR, Sequenzierung, Hybridisierungstechniken (Northern/Southern Blot, Fluoreszenz-In-Situ-Hybridisierung), DNA-Microarrays, Methoden der Pränataldiagnostik, Tumordiagnostik und Forensik</li> </ul>			

- Proteinanalytik: Quantitativer Nachweis von Proteinen, Elektrophoresetechniken, Proteomics, Immunologische analytische Verfahren (Immundiffusion, Immunnephelometrie, Immunagglutination, ELISA, Schwangerschaftstests)
- Enzymatische Verfahren (Enzymdiagnostik, Enzymkinetik, optische Tests)

Inhalte des Praktikums:

Genetischer Fingerabdruck, Western Blot, ELISA

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- F. Lottspeich, J. Engels: Bioanalytik; Spektrum Akademischer Verlag.
- R. Renneberg: Bioanalytik für Einsteiger; Spektrum Akademischer Verlag.
- M.L.Flaws, L.Buckingham: Molecular Diagnostics; F. A. Davis Co
- D.P. Clark, N.J. Pazdernik: Molekulare Biotechnologie; Spektrum Akademischer Verlag.

Bildgebende Verfahren			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-BildgebVerfahren	<b>Modul-Nr.:</b>	5400
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer.nat. Dr.-Ing. Thoms, Michael		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Bildgebende Verfahren (BMT-BildgebVerfahren)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-BildgebVerfahren: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Schulwissen Physik		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten bildgebenden Verfahren. Sie lernen die technische Umsetzung in Form von Geräten kennen. Im Praktikum werden verschiedene bildgebende Verfahren mittels medizinischer Diagnostik-Geräte experimentell untersucht und die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente geübt.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge bildgebender Verfahren theoretisch und experimentell zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der Umgang mit bildgebenden Verfahren geübt. Die Ergebnisse müssen kritisch hinsichtlich der Möglichkeiten des jeweiligen bildgebenden Verfahrens hinterfragt werden.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <p>Silberhalogenidfilme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Herstellung von Silberhalogenidfilmen</li> <li>• Bandstruktur, Defektzentren und photographischer Elementarprozeß in Silberhalogeniden</li> <li>• Chemische Entwicklung und Fixierung der Information</li> </ul>			

- Schwärzungskurven bei Licht- und Röntgenbelichtung
  - Filmrauschen, DQE und MTF
- CCD-Sensoren
- Bildgebende Verfahren der Medizin auf der Basis von kristallinen Halbleiter-Sensoren
  - Funktionsweise von Photodioden und MOS-Elemente
  - Das CCD-Prinzip bei Zeilen und Flächensensoren
  - Absorption von Licht in Halbleitern
  - Rauschquellen in Halbleitersensoren
  - Kopplung von Leuchtstoffschirmen mittels Faser- und Linsenoptik
  - DQE und MTF von CCD-basierten medizinischen Sensoren
- Flat-Panel-Detektoren in der Radiographie
- Aufbau amorpher Silizium-Sensoren
  - Röntgenkonverterschichten mit pulverförmigen und nadelförmigem Aufbau
  - Aufbau photoleitender Sensoren
  - primärer und sekundärer photoleitender Betriebszustand
  - DQE und MTF photoleitender und amorpher Si-Sensoren
- Computertomographie
- Planare Tomographie
  - Translations-Rotationsanordnung, Spiral-Tomografie, Mehrschicht-CT
  - Aufbau von CT-Sensorzeilen und Modulen für die Mehrschicht-CT
  - Dual-Source- und Dual-Energy-CT
  - Rekonstruktionsalgorithmen im Orts- und Frequenzraum
  - Bilddarstellung
  - Artefakte
  - Dosisbedarf
- Kernspintomographie
- Physikalische Grundlagen der Spinresonanz
  - Relaxationszeiten
  - Spin-Echosequenzen
  - Kernresonanzspektroskopie
  - Rekonstruktionsalgorithmen im Orts- und Frequenzraum
  - MR-Angiographie
  - Kontrastmittel
  - Aufbau von Kernspintomographen
  - Wirtschaftliche Bedeutung der Kernspintomographie
- Nuklearmedizinische Bildgebung
- Detektion von Quanten
  - Szintillatormaterialien
  - Signalverarbeitung und Energiediskriminierung
  - Aufbau und Funktionsweise von Kameras
  - Kollimatoren
  - SPECT-Verfahren
  - Erzeugung radioaktiver Marker am Beispiel von  $^{99m}\text{Tc}$
  - Positronenemissionstomographie (PET)
  - Detektoraufbau bei PET
  - Anwendungsbeispiele

<p>Bewertung von Diagnosesystemen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Methode der konstanten Stimulation</li><li>• Signal-Detektions-Theorie</li><li>• Rangfolge</li><li>• Receiver-Operator-Characteristic-Kurven</li></ul> <p>Inhalte des Praktikums:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu obigem Fachgebiet.</li></ul>
<p><b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b></p>
<p>schriftliche Prüfung, 90 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<p><b>Literatur:</b></p>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Oppelt A.: Imaging Systems for Medical Diagnostics</li><li>• Webb, S.: The Physics of Medical Imaging</li><li>• Cho, Z.-H. et. al.: Foundations of Medical Imaging</li><li>• Bushberg, J.: The essential physics of medical imaging</li></ul>

<b>Bioanalytik und molekulare Diagnostik</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Bioanaly&molekDiagnostik	<b>Modul-Nr.:</b>	5200
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	5	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. rer. nat. Martin, Annette		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Bioanalytik und molekulare Diagnostik (BMT-Bioanaly&molekDiagnostik)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Bioanaly&molekDiagnostik: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Erfolgreicher Abschluss von Modulen aus den Modulgruppen Naturwissenschaftliche Grundlagen, Biotechnologische Grundlagen und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Umfang von 45 ECTS.		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der klinischen Bioanalytik und molekularen Diagnostik. Sie können geeignete Methoden für häufige bioanalytische Fragestellungen, insbesondere der Analytik von Nukleinsäuren und Proteinen, auswählen und bewerten.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, einfache bioanalytische Verfahren (ELISA, PCR, Immundiffusion) zu konzipieren und selbstständig durchzuführen.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der klinischen Bioanalytik und molekularen Diagnostik mit Schwerpunkt auf Nukleinsäure- und Proteinanalytik anhand praktischer Anwendungsbeispiele vorgestellt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Praktikum und Seminar.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analytik von Nukleinsäuren: Nukleinsäureextraktion und -Gehaltsbestimmung, Elektrophoresetechniken, PCR, quantitative realtime-PCR, Sequenzierung, Hybridisierungstechniken (Southern Blot, FISH), DNA-Microarrays</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Proteinanalytik: Proteinextraktion und –Gehaltsbestimmung, Elektrophoresetechniken, Immunologische Nachweisverfahren (Western Blot, ELISA, Immunpräzipitation, Durchflusszytometrie, Immunhistologie)</li><li>• Enzyme in der klinischen Diagnostik</li><li>• Blutbild</li></ul> <p>Inhalte des Praktikums: Genetischer Fingerabdruck, Western Blot, ELISA, Immundiffusion (Zweidimensionale Doppeldiffusion)</p>
<b>Studien- / Prüfungsleistungen:</b>
<p>schriftliche Prüfung, 60 Minuten</p> <p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.</p>
<b>Literatur:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• F. Lottspeich, J. Engels: Bioanalytik; Spektrum Akademischer Verlag</li><li>• R. Renneberg: Bioanalytik für Einsteiger; Spektrum Akademischer Verlag</li><li>• D.P. Clark, N.J. Pazdernik: Molekulare Biotechnologie; Spektrum Akademischer Verlag</li><li>• J. Hallbach: Klinische Chemie und Hämatologie; Thieme Verlag</li></ul> <p>Jeweils aktuelle Auflage</p>

<b>Biomechanik &amp; Rehabilitation</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Biomech&Rehabil	<b>Modul-Nr.:</b>	5200
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	5	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr. Boger, Andreas		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Biomechanik & Rehabilitation (BMT-Biomech&Rehabil)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Biomech&Rehabil: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach- und Methodenkompetenz:                      Nach der Vorlesung haben die Studierende,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende Kenntnisse der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates, die damit erklärable funktionelle Anatomie sowie deren Relevanz für die Rehabilitation.</li> <li>• Kenntnisse über Unterschiede von belebter und unbelebter Materie (Remodelierung, Heilung), sowie Interaktionen von Körper und Implantat.</li> </ul> <p>Handlungskompetenz:                      Nach der Vorlesung haben die Studierende,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit, die Mechanik der Bewegungen vom Menschen zu verstehen, Belastungen zu ermitteln und Prinzipien der Mechanik auf biomechanische Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>• die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse in der Praxis der biomedizinischen Technik zu nutzen, Entwicklungen zu bewerten und zu prüfen (z.B. zur Definition von Funktions- und Designanforderungen oder Risikobewertungen von medizinischen Systemen).</li> <li>• die Fähigkeit, ausgehend vom klinischen Problem eine biomechanische Fragestellung zu formulieren und daraus Methoden zur Untersuchung von Lösungsansätzen zu erarbeiten.</li> </ul> <p>Sozialkompetenz:                      Nach der Vorlesung haben die Studierende,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit, einige Schädigungen (z.B. Frakturen, Degenerative Veränderungen) des Bewegungsapparates sowie deren konservative und operative Rehabilitationsmassnahmen Fach- und fachfremden Personen zu erklären.</li> </ul>			

**Inhalt:**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum.

Inhalte der Vorlesung:

- Definition von Biomechanik und Rehabilitation
- Abgrenzung der Biomechanik des muskulo-skelettalen Bewegungsapparates
- Physiologie des muskulo-skelettalen Bewegungsapparates:  
- Funktion, Aufbau und Eigenschaften der Bestandteile
- Terminologie – Nomenklatur: Bezeichnungen von Richtungen und Ebenen
- Skelettale Einheiten: Hüfte, Wirbelsäule
  - Aufbau - Funktionelle Anatomie
- Pathologie: z.B. Frakturen, Osteoporose
- Frakturheilung / Frakturversorgung
- Ungelöste Probleme in der Muskuloskelettalen Rehabilitation
  - kritischer Defekte, Quitschen / Sprengen Keramikhüftprothesen
- Beispiele zu Sinn und Unsinn in der Rehabilitation: z.B. Bandscheibenprothese
- Trends in der operativen Rehabilitation: MIS, individuelle Patientenversorgung
- Die Relevanz der Biomechanik für die Rehabilitation und Therapie

Inhalte des Praktikums:

Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von unterschiedlich präparierten Röhrenknochen, Durchführung von unterschiedlichen Osteosynthesetechniken am Modell, Durchführung einer operativen Versorgung von einem Wirbelkörperbruch (Vertebroplastik) am Modell.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

- Renate Huch und Klaus D. Jürgens; Mensch, Körper, Krankheit
- Johannes W. Rohen, Funktionelle Anatomie des Menschen
- Wintermantel, Medizintechnik, 5. Aufl., 2009
- Kummer, Biomechanik, 2005

<b>Biosignalverarbeitung</b>			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Biosignalverarb	<b>Modul-Nr.:</b>	5500
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	5	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dr.-Ing. Schöneegg, Martin		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Biosignalverarbeitung (BMT-Biosignalverarb)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Biosignalverarb: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Elektronik, Messtechnik		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach- und Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Signalverarbeitung im medizintechnischen Umfeld.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Biopotentiale aufzubereiten und im Zeitbereich zu analysieren</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>In diesem Lehrgebiet werden Biosignalquellen erklärt und seitens der Signalverarbeitung die Teile Signalaufbereitung und Vorverarbeitung im Zeitbereich eingeführt. Dabei werden die Themen Elektrodeneffekte, Instrumentenverstärker, analoge Filterung und einfache analoge Rechnungen besprochen. Im Frequenzbereich werden Fourier- und Wavelettransformation speziell mit Fokus auf deren praktische Einschränkungen wiederholt.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biosignale, Störquellen, wechselseitige Abhängigkeiten</li> <li>• Signalkonditionierung</li> <li>• Signalextraktion</li> <li>• Signalinterpretation</li> </ul> <p>Inhalte des Praktikums: Praktischer Aufbau eines eigenen EKG-Verstärkers</p>			

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

P. Husar, Biosignalverarbeitung, Springer Verlag

Diagnosesysteme			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Diagnosesyst	<b>Modul-Nr.:</b>	5100
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dipl.-Ing. Schmidt, Tanja		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Sommersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Diagnosesysteme (BMT-Diagnosesyst)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Diagnosesyst: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Keine		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p>Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen der wichtigsten diagnostischen Verfahren und Messmethoden, die in der biomedizinischen Technik benötigt werden und erarbeiten sich die medizinisch-pathologischen Grundlagen für den Einsatz dieser Verfahren. Im Praktischen Teil rotieren die Studierenden in 2-3er Gruppen durch 10 ausgewählte Stationen des Klinikums Ansbach und kennen die Arbeitsabläufe im klinischen Alltag.</p> <p>Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, diagnostische Probleme zu beschreiben und interdisziplinär mit Medizinern zu kommunizieren.</p> <p>Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, mit Medizinern diagnostische Fragestellungen zu diskutieren. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen im Praktikum wird die Fähigkeit zur Teamarbeit ausgebaut.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Einfache" Diagnostische Verfahren</li> <li>• Diagnostik in der Kardiologie</li> <li>• Diagnostik der Lungenfunktion</li> <li>• Monitoring in der Intensivmedizin</li> <li>• Metabolisches Monitoring</li> <li>• Diagnostik in der Neurologie</li> <li>• Diagnostik in der Audiologie</li> </ul>			

- Diagnostik in der Ophthalmologie
- Diagnostik in der Geburtshilfe und Neonatologie
- Theragnostik
- Telemonitoring

Praktikum am Klinikum Ansbach:

- Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin: Intensivstation
- Allgemein- und Visceralchirurgie: Intraoperative Hospitation
- Unfallchirurgie / Orthopädie / Wiederherstellungschirurgie: Teilnahme am OP Tisch
- Gefäß- und Thoraxchirurgie: Duplexsonographie
- Kardiologie: EKG / Belastungs-EKG / Echokardiographie, Linksherzkathetermessplatz, Dialyse
- Gastroenterologie, Endokrinologie und Stoffwechsel: Endoskopie, Oberbauchsonographie
- Radiologie / Nuklearmedizin: Konventionelles Röntgen, Computertomographie, MRT
- Strahlentherapie: Linearbeschleuniger / Bestrahlungsplanung
- Urologie: Lithotripter
- Institut für Medizinische Physik und Medizintechnik: Medizintechnik / Bestrahlungsplanung

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Gruppenarbeit und einem Praktikum.

#### **Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

#### **Literatur:**

- Bolz, A. and W. Urbaszek (2002). Technik in der Kardiologie : eine interdisziplinäre Darstellung für Ingenieure und Mediziner. Berlin ; Heidelberg [u.a.], Springer.
- Kramme, R., Ed. (2007). Medizintechnik : Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung ; mit 170 Tabellen. Heidelberg, Springer.

Therapiesysteme			
<b>Modulkürzel:</b>	BMT-Therapiesyst	<b>Modul-Nr.:</b>	5200
<b>Zuordnung zum Curriculum:</b>	<b>Studiengang</b>	<b>Studiensemester</b>	
	Biomedizinische Technik - Bachelor	4	
<b>Modulverantwortliche(r):</b>	Prof. Dipl.-Ing. Schmidt, Tanja		
<b>Sprache:</b>	Deutsch		
<b>Leistungspunkte / SWS:</b>	5 ECTS / 4 SWS		
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
<b>Moduldauer:</b>	1 Semester		
<b>Häufigkeit:</b>	nur Wintersemester		
<b>Lehrveranstaltungen des Moduls:</b>	Therapiesysteme (BMT-Therapiesyst)		
<b>Lehrformen des Moduls:</b>	BMT-Therapiesyst: SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
<b>Teilnahmevoraussetzung:</b>	Laut SPO bzw. Studienplan		
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	Keine		
<b>Verwendbarkeit:</b>	Bachelor Biomedizinische Technik		
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>			
<p><b>Fach-/Methodenkompetenz:</b> Die Studierenden erarbeiten sich die technischen und medizinischen Grundlagen der wichtigsten medizintechnischen therapeutischen Verfahren. Sie lernen die technische Umsetzung der Verfahren kennen und erarbeiten sich die medizinisch-pathologischen Grundlagen zu diesen Verfahren. Im Praktikum wird der Geräte-Einsatz praktisch experimentell untersucht.</p> <p><b>Handlungskompetenz:</b> Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die technischen und medizinischen Grundlagen therapeutischer nicht-medikamentöser Verfahren theoretisch und experimentell zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der Umgang mit Therapiesystemen geübt. Die Ergebnisse müssen kritisch hinterfragt werden.</p> <p><b>Sozialkompetenz:</b> Die Studierenden vertiefen ihre Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Arbeitsteilung und zur inhaltlichen Abstimmung von übernommenen Teilaufgaben mit dem Team. Sie können sich artikulieren, auch unter Verwendung der medizinischen Fachtermini und festigen die Präsentationsfähigkeit vor einem größeren Teilnehmerkreis.</p>			
<b>Inhalt:</b>			
<p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beatmungs- und Narkosetechnik</li> <li>• Herzschrittmachertechnik</li> <li>• Kardioverter/Defibrillator</li> <li>• Dialysetechnik</li> <li>• Künstliche Organe, Ersatzsysteme und Verfahren</li> </ul>			

- Chirurgische Geräte und Instrumente
- Minimal invasive Chirurgie
- Elektrotherapie, HF-Chirurgie
- Medikamentefreisetzende Systeme

Inhalte des Praktikums:

- Dialyse
- HF-Chirurgie
- Endoskopie
- Beatmung

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen und einem Praktikum.

**Studien- / Prüfungsleistungen:**

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

**Literatur:**

Kramme, R., Ed. (2007). Medizintechnik : Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung ; mit 170 Tabellen. Heidelberg, Springer.

Wintermantel, E. and S.-W. Ha, Eds. (2009). Medizintechnik : Life Science Engineering. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.