



**HOCHSCHULE LANDSHUT**  
HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN

## **Modulhandbuch**

für den

**Bachelorstudiengang  
Biomedizinische Technik**

(Vollzeitstudium)

**an der**

**Fakultät Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen**

an der

Hochschule Landshut

für

**Sommersemester 2021 und Wintersemester 2021/22**

Beschlossen im Fakultätsrat am 06.07.2021

# Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Hinweise: Die wichtigsten Dokumente für Ihr Studium .....	3
2.	Modulbeschreibungen für das 1. bis 5. Semester.....	6
2.1	Pflichtmodule im 1. und 2. Semester .....	6
	BMT110 – Ingenieurmathematik I.....	6
	BMT120 – Grundlagen der Elektrotechnik.....	8
	BMT130 – Informatik I.....	10
	BMT141 – Physik I.....	12
	BMT151 – Biomedizinische Grundlagen I .....	14
	BMT210 – Ingenieurmathematik II.....	15
	BMT220 – Elektronik und Messtechnik .....	17
	BMT230 – Informatik II.....	19
	BMT242 – Physik II.....	21
	BMT250 – Biomedizinische Grundlagen II .....	23
2.2	Pflichtmodule im 3. und 4. Semester .....	25
	BMT310 – Konstruktion und Entwicklung .....	25
	BMT330 – Mikrocomputertechnik .....	27
	BMT340 – Werkstoffe und Design in der Medizintechnik.....	29
	BMT350 – Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....	31
	BMT360 – Sensorik in der Medizintechnik .....	33
	BMT370 – Marketing und Vertrieb .....	35
	BMT410 – Medizinische Bildverarbeitung .....	37
	BMT430 – Qualitätsmanagement in der Medizintechnik .....	39
	BMT441 – Grundlagen der medizinischen Bildgebung .....	41
	BMT450 – Projektmanagement .....	43
	BMT460 – Regelungstechnik.....	45
2.3	Pflichtmodule im Praktischen Studiensemester.....	47
	BMT500 – Praktische Zeit im Betrieb .....	47
	BMT530 – Praxisseminar zu BMT500 .....	49
3.	Modulbeschreibungen für das 6. und 7. Semester .....	50
3.1	Pflichtmodule im 6. und 7. Semester .....	50
	BMT630 – Softwareentwicklung in der Medizintechnik .....	50
	BMT640 – Biosignalverarbeitung.....	52
	BMT650 – Systems Engineering in der Medizintechnik .....	54
	BMT720 – Bachelorarbeit .....	56
	BMT741 – Minimalinvasive Verfahren .....	57
	BMT611 – Medizinische Optik und Lasertechnologie .....	59
	BMT761 – Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik.....	61
	BMT770 – Krankenhausorganisation .....	63
3.2	Wahlpflichtmodule im 6. und 7. Semester .....	65
	BMT660 – Beschaffung, Produktion und Logistik.....	65
	BMT664 – Biomedizintechnische Projektarbeit .....	67
	BMT670 – Robotik .....	69
	BMT772 – Rechnergestützte Messtechnik .....	71
	BMT777 – Konstruktionsarbeit in der Medizintechnik .....	73
	BMT778 – Produktmanagement und Technischer Vertrieb .....	75
	BMT779 – Machine Learning.....	77
4.	Studium Generale .....	79
	E100 – Studium Generale.....	79

## 1. Allgemeine Hinweise: Die wichtigsten Dokumente für Ihr Studium

Die drei wichtigsten relevanten Dokumente für Ihr Studium sind:

- **Studien- und Prüfungsordnung** – hier wird verbindlich festgelegt, welche Pflicht- und Wahlpflichtmodule Sie im Rahmen Ihres Studiums absolvieren müssen, sowie deren Semesterwochenstunden und ECTS-Punkte.
- Semesteraktueller **Studien- und Prüfungsplan** – hier wird festgelegt, welche Veranstaltungen im aktuellen Semester angeboten werden. Außerdem können Sie diesem die Art der Leistungsnachweise und der Prüfungen für das jeweilige Modul entnehmen.
- **Modulhandbuch** – ergänzt die Studien- und Prüfungsordnung und den Studien- und Prüfungsplan. Hier werden die Modulziele und Inhalte aller im Studiengang angebotenen Module beschrieben. Außerdem finden Sie hier die Liste der benötigten Literatur. Im Modulhandbuch können unter Umständen Module aufgelistet werden, die aktuell nicht angeboten werden.

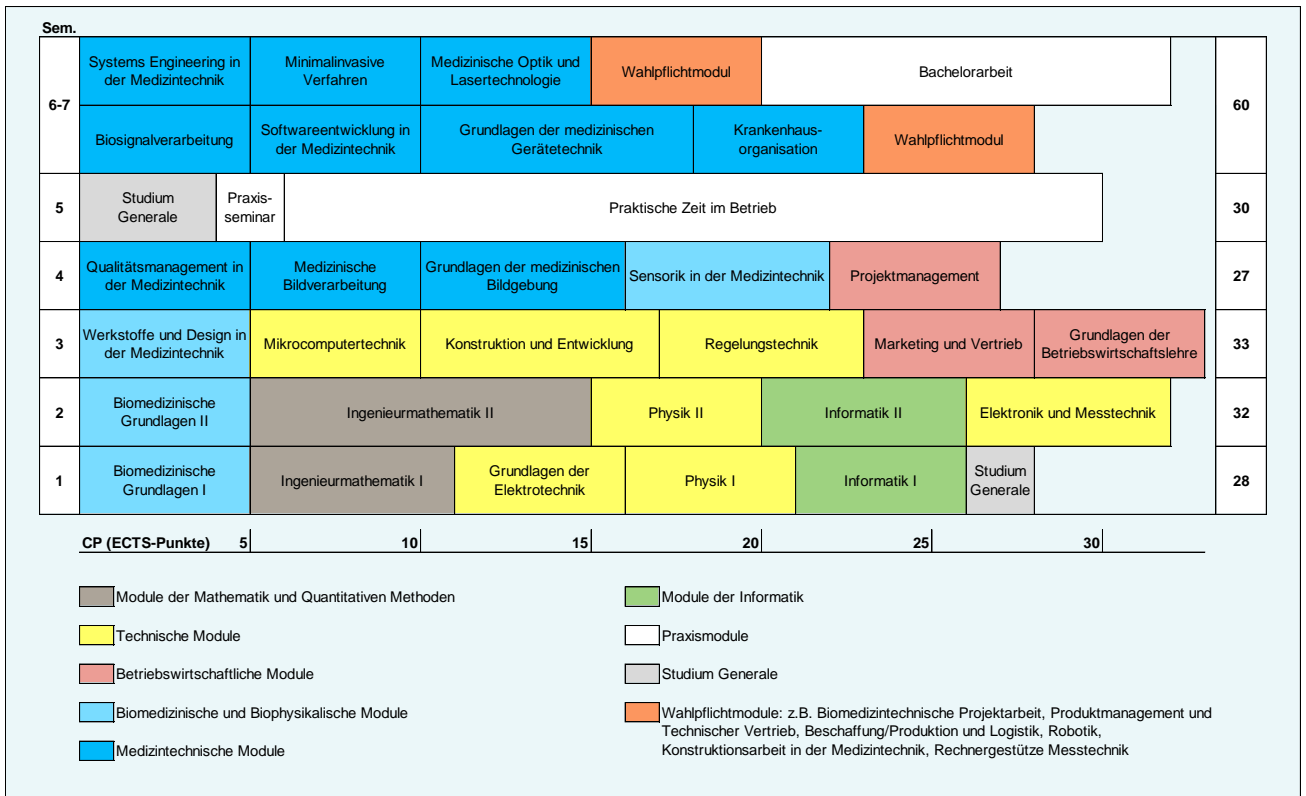
Bitte beachten Sie: Unter Umständen gelten für unterschiedliche Studienjahrgänge eines Studiengangs unterschiedliche SPO-Versionen, die jeweils gültige Version entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Studienbeginn	Studienverlaufssemester	SPO-Version	Semesterzahl																	
			WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS	WS	SS
			16/17	17	17/18	18	18/19	19	19/20	20	20/21	21	21/22	22	22/23	23	23/24	24	24/25	
WS 21/22	alle Semester	09.07.2021										1	2	3	4	5	6	7		
WS 20/21	alle Semester	19.07.2016								1	2	3	4	5	6	7				
WS 19/20	alle Semester	19.07.2016						1	2	3	4	5	6	7						
WS 18/19	alle Semester	19.07.2016					1	2	3	4	5	6	7							
WS 17/18	alle Semester	19.07.2016			1	2	3	4	5	6	7									
WS 16/17	alle Semester	19.07.2016	1	2	3	4	5	6	7											

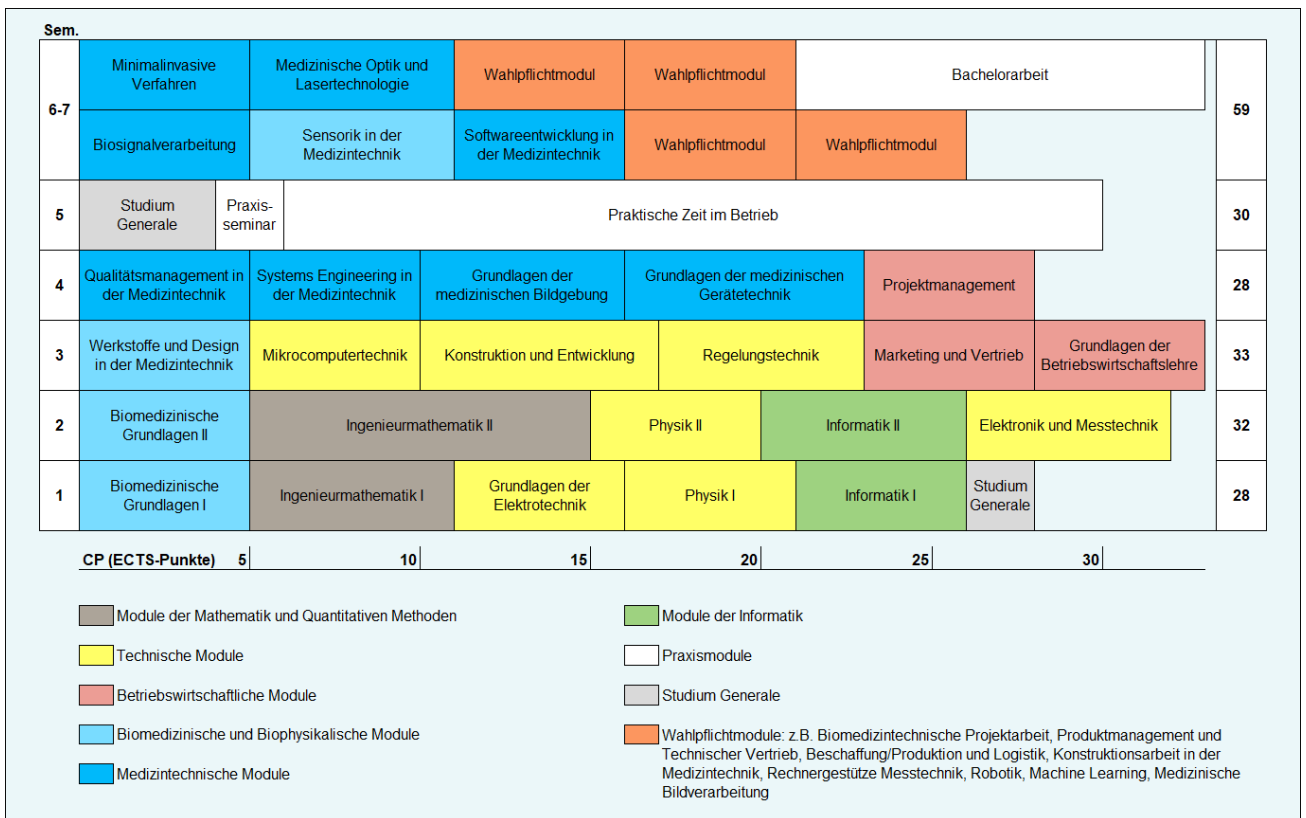
Hinweis zur Bildung des Prüfungsgesamtergebnisses (häufig auch als „Bachelornote“ bezeichnet):

In das Prüfungsgesamtergebnis fließen die Modulnoten mit Gewichten ein, die in der Anlage der Studien- und Prüfungsordnung (SPO) festgelegt sind. Für Studierende mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2021/22 oder später sind diese Notengewichte andere als für Studierende, die vor dem Wintersemester 2021/22 mit dem Studium begonnen haben. Deshalb werden in den Modulbeschreibungen des vorliegenden Modulhandbuchs zwei Angaben zu den Notengewichten gemacht, falls das betreffende Modul schon von Studierenden mit Studienbeginn im Wintersemester 2021/22 bei planmäßigem Studienfortschritt absolviert werden kann. Das erstgenannte Notengewicht gilt dann für Studierende mit Studienbeginn vor dem Wintersemester 2021/22, das zweitgenannte Notengewicht gilt für Studierende mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2021/22 oder später. Falls die Notengewichte gleich sind, wird nur ein Wert angegeben.

Die folgende Grafik zeigt den Studienablauf gemäß der SPO vom 19.07.2016.



Die folgende Grafik zeigt den Studienablauf gemäß der SPO vom 9.07.2021, die ab Wintersemester 2021/22 gültig ist.



In das Studium integriert ist ein Studium Generale. Das Studium Generale umfasst 6 ECTS-Punkte. Die Module des Studium Generale werden in einem eigenen Katalog hochschulweit angeboten und können in beliebigen Semestern belegt werden. Einzelheiten zum Modulkatalog „Studium Generale“ sind zu finden unter <https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/interdisziplinaere-studien/studium-generale.html>.

## 2. Modulbeschreibungen für das 1. bis 5. Semester

### 2.1 Pflichtmodule im 1. und 2. Semester

#### BMT110 – Ingenieurmathematik I

<b>Modulnummer</b>	BMT110
<b>Modulbezeichnung</b> lt. SPO	Ingenieurmathematik I
<b>Modulbezeichnung</b> (englisch)	Mathematics for Engineers I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Faldum

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen</b> lt. SPO	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120 bzw. 6/538 (vgl. den Hinweis dazu in Abschnitt 1.1)

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gründliche Kenntnisse der für das Studium der Biomedizinischen Technik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben im künftigen Berufsfeld sicher anzuwenden</li> <li>– Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Allgemeine Grundlagen (Gleichungen, Ungleichungen, Gleichungssysteme, Vektorrechnung)</li> <li>– Funktionen und Kurven (Allgemeine Funktionseigenschaften, Koordinatentransformationen, ganzrationale Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arcusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen, Hyperbelfunktionen)</li> <li>– Komplexe Zahlen (Definition und Darstellung einer komplexen Zahl, komplexe Rechnung, Anwendungen der komplexen Rechnung)</li> <li>– Differentialrechnung mit einer Variablen (Ableitung einer Funktion, Ableitungsregeln, Anwendungen der Differentialrechnung)</li> <li>– Taylor-Reihen</li> </ul>

<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Taschenrechner
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"><li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaften Band 1. Vieweg + Teubner Verlag.</li><li>– Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg + Teubner Verlag.</li></ul>

**BMT120 – Grundlagen der Elektrotechnik**

<b>Modulnummer</b>	BMT120
<b>Modulbezeichnung</b> lt. SPO	Grundlagen der Elektrotechnik
<b>Modulbezeichnung</b> (englisch)	Principles of Electrical Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Armin Englmaier

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematische und physikalische Grundkenntnisse
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120 bzw. 5/538 (vgl. den Hinweis dazu in Abschnitt 1.1)

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überblick über die wichtigen Themenfelder der Elektrotechnik</li> <li>– Kenntnis der wichtigen Begriffe und Größen der Elektrotechnik aus den folgenden vier Teilgebieten: Gleichstromnetze, elektrische Felder, magnetische Felder, Wechselstromnetze</li> <li>– Kenntnis der wichtigen Formeln, welche die elektrotechnischen Größen zueinander in Beziehung setzen (z. B. Ohmsches Gesetz).</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fertigkeit, grundlegende elektrotechnische Sachverhalte zu analysieren und sie mit Hilfe entsprechender Formeln quantitativ auszudrücken</li> <li>– Fähigkeit, die Rechenergebnisse mit Hilfe qualitativer Abschätzung zu plausibilisieren</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertieftes Verständnis der elektrotechnischen Gesetzmäßigkeiten</li> <li>– Möglichkeit der kritischen Beurteilung von Aussagen zu elektrotechnischen Sachverhalten</li> <li>– Möglichkeit der Weiterbildung und Vertiefung in der Berufspraxis anhand selbstgewählter Literatur</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gleichstromkreis: Spannung, Strom, Widerstand, ohmsches Gesetz, elektrische Leistung, Reihen- und Parallelschaltung, Stern-Dreieckstransformation, Kirchhoff'sche Knoten- und Maschenregeln zur Berechnung allgemeiner Netzwerke, Ersatzquellenverfahren, Überlagerungsverfahren.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektrisches Feld: Ladung, elektrische Feldstärke, elektrische Energie, elektrisches Potential, Coulomb'sche Gesetz, elektrische Flussdichte, Permittivität, Kapazität.</li> <li>– Magnetisches Feld: magnetische Feldstärke, magnetische Flussdichte, Permeabilität, Hysteresekurve, Durchflutungsgesetz, magnetischer Kreis, Lorentzkraft, Induktionsgesetz, Induktivität, Transformator.</li> <li>– Ausgleichsvorgänge im RC- und RL-Kreis.</li> <li>– Wechselstromkreis: Rechnen mit komplexen Zahlen, Amplituden- und Phasenbeziehung zwischen sinusförmigen Größen in RLC-Netzwerken, Impedanz und Admittanz, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Blindleistungskompensation, Tiefpass, Hochpass, Schwingkreis und Resonanz.</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Felleisen, Michael: Elektrotechnik für Dummies, Wiley Verlag.</li> <li>– Hagmann, Gert: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag.</li> <li>– Nerreter, Wolfgang: Grundlagen der Elektrotechnik, Hanser Verlag.</li> </ul>

**BMT130 – Informatik I**

<b>Modulnummer</b>	BMT130
<b>Modulbezeichnung</b> lt. SPO	Informatik I
<b>Modulbezeichnung</b> (englisch)	Computer Science I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Dieter Koller

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	-	1	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120 bzw. 5/538 (vgl. den Hinweis dazu in Abschnitt 1.1)

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Informatik.</li> <li>– Sie verstehen den Aufbau und die Funktionsweise eines digitalen Rechners.</li> <li>– Sie kennen die grundlegenden Elemente einer imperativen Programmiersprache wie Datentypen, Variablen, Kontrollstrukturen und Schleifen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, mit unterschiedlichen Zahlensystemen zu rechnen und umzugehen. Sie haben die Fähigkeit, Problemen angepasste Datentypen auszuwählen und einfache Algorithmen zur Lösung von Problemen selbstständig zu entwickeln. und in einer einfachen Programmiersprache zu programmieren.</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden können einfache Programme in einer imperativen Programmiersprache entwerfen, analysieren und grafisch in einem Diagramm darstellen.</li> <li>– Sie können Themen und Aussagen der Informatik richtig einordnen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Zum Erreichen der Qualifikationsziele werden folgende Inhalte gelehrt:</p> <p>Technische Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zahlensysteme: Darstellung und Konvertierung</li> <li>– Darstellung von und Rechnen mit negativen Zahlen</li> <li>– Boolesche Algebra: Operatoren, Axiome und Funktionen</li> <li>– Aufbau und Funktionsweise einer CPU</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rechneraufbau und -architektur: Von-Neumann-Rechner, Speichertypen, aktuelle Schnittstellen</li> </ul> <p>Praktische Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben von Betriebssystemen und Nutzung grafischer Oberflächen</li> <li>– Imperative Programmiersprachen: Zahlen, Variablen, Datentypen, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen</li> <li>– Konzepte der objektorientierten Programmierung</li> <li>– Algorithmen, deren Darstellungsmöglichkeiten und Komplexität</li> <li>– Programmierübungen in einer einfachen Programmiersprache</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Rechnerkomponenten
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Herold, Helmut / Lurz, Bruno / Wohlrab, Jürgen: Grundlagen der Informatik, Pearson, München.</li> <li>– Ernst, Hartmut / Schmidt, Jochen / Beneken, Gerd: Grundkurs Informatik, Springer Vieweg.</li> <li>– Vorlesungsmitschrift und -skript</li> </ul>

**BMT141 – Physik I**

<b>Modulnummer</b>	BMT141
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Physik I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Physics I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Johann Jaud

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematische Grundkenntnisse
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120 bzw. 5/538 (vgl. den Hinweis dazu in Abschnitt 1.1)

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Teilgebiete und Größen der klassischen und technischen Mechanik</li> <li>– Definition und Eigenschaften von Bauteilen, Lagern und einfachen Fachwerken</li> <li>– Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre</li> <li>– Sicherheitsbetrachtung bei Festigkeitsberechnungen</li> <li>– Grundlagen der Kinetik und Kinematik</li> <li>– Grundlagen der Schwingungs- und Wellenlehre</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeiten mit Formelsammlungen und Tabellen</li> <li>– Fähigkeit zur Analyse statischer und dynamischer Systeme sowie deren Beschreibung mittels geeigneter Gleichungssysteme</li> <li>– Fähigkeit zur Lösung einfacher, überwiegend ein- oder zweidimensionaler Aufgaben aus den verschiedenen Themengebieten der Statik, Dynamik, Schwingungs- und Wellenlehre</li> <li>– Aufbau von Kompetenzen zur eigenständigen Abschätzung und Berechnung von Belastbarkeit und Stabilität mechanischer Komponenten</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Physik und Einordnung der Mechanik</li> <li>– Kinematik und Kinetik eines Massepunktes</li> <li>– Stereo-Statik, darin u. a.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eigenschaften und Wertigkeiten von Lagern</li> <li>○ Ermittlung von Lagerreaktionen</li> <li>○ Berechnung von Stabkräften in Fachwerken</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Berechnung innerer Kräfte und Momente am Balken</li> <li>– Elastostatik, darin u. a.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Berechnung von Spannungen bei Zug, Druck, Biegung und Torsion</li> <li>○ Überprüfung von Balken auf Knickung</li> <li>○ einfache Festigkeitsbetrachtungen</li> </ul> </li> <li>– Schwingungen und Wellen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bewegung des Federpendels und harmonischer Oszillator</li> <li>○ gedämpfte und erzwungene Schwingungen</li> <li>○ Wellengleichung und Wellenausbreitung</li> <li>○ Schall als longitudinale Welle in einem Medium</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/- Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Film und Flip-Chart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Magnus, Müller: Grundlagen der Technischen Mechanik, Teubner Verlag, Stuttgart.</li> <li>– Gross et al.: Technische Mechanik 1-3 (mit Formelsammlung und Aufgaben), Springer Verlag, Berlin.</li> <li>– Hering et al., Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin.</li> <li>– Tipler et al., Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Verlag Berlin.</li> </ul>

### BMT151 – Biomedizinische Grundlagen I

<b>Modulnummer</b>	BMT151
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Biomedizinische Grundlagen I
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Introduction to Biomedical Sciences I
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Johann Jaud

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120 bzw. 5/538 (vgl. den Hinweis dazu in Abschnitt 1.1)

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erwerb grundlegender Kenntnisse im Bereich der Anatomie, Physiologie, Krankheitslehre und Medizin sowie der einschlägigen Terminologie</li> <li>– Aufbau der Fähigkeit, biomedizinische Aspekte mit technischen Geräten in Bezug zu setzen</li> <li>– Aufbau grundlegender Kompetenzen im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens durch Heranführung an die Recherche wissenschaftlicher Inhalte z. B. aus Fachbüchern und selbstständiges Erstellen einer Kurzpräsentation zu einem vorgegebenen Thema</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einordnung des Fachs in den Studienverlauf</li> <li>– Grundlagen der medizinischen Terminologie</li> <li>– Einführung in die medizinische Diagnostik</li> <li>– Grundlagen der menschlichen Anatomie und Physiologie, darunter u.a.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Herz-Kreislaufsystem</li> <li>○ Blut, Blutbildung und Gefäßsystem</li> <li>○ Atmung und Lunge</li> <li>○ Nervensystem</li> <li>○ Verdauungsapparat</li> <li>○ Niere und Harnwege</li> <li>○ Immunsystem</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/- Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Film und Flip-Chart
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pschyrembel, Medizinisches Wörterbuch.</li> <li>– Weiße Reihe Anatomie und Physiologie, Urban &amp; Fischer, Stuttgart.</li> <li>– Huch R. / Jürgens K., Mensch-Körper-Krankheit.</li> <li>– Beise / Heines / Schwarz, Gesundheits- und Krankheitslehre.</li> </ul>

## BMT210 – Ingenieurmathematik II

<b>Modulnummer</b>	BMT210
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Ingenieurmathematik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Mathematics for Engineers II
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Faldum

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	10				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	300	120		180	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	8	6	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Ingenieurmathematik I
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gründliche Kenntnisse der für das Studium der Biomedizinischen Technik relevanten mathematischen Begriffe, Gesetze und Rechenmethoden</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, diese Kenntnisse auf Aufgaben im künftigen Berufsfeld sicher anzuwenden</li> <li>– Schulung in praxisorientierten mathematischen Denkweisen und Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Analysis und lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Integralrechnung mit einer Variablen (Integration als Umkehrung der Differentiation, bestimmtes Integral als Flächeninhalt, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Grundintegrale, elementare Integrationsregeln, analytische Integrationsmethoden, numerische Integrationsverfahren, uneigentliche Integrale, Anwendungen der Integralrechnung)</li> <li>– Fourier-Reihen (Harmonische Analyse)</li> <li>– Lineare Algebra (reelle Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, quadratische lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren einer Matrix)</li> <li>– Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen (Funktionen mit mehreren Variablen und ihre Darstellung, partielle Differentiation, relative Extrema, lineare Ausgleichsrechnung, Mehrfachintegrale)</li> <li>– Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL 1. Ordnung, Lineare DGL 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Numerische Lösung von DGL)</li> </ul>

	<p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschreibende Statistik (Häufigkeitsverteilung, Kennwerte einer Stichprobe, markante Grafiken), Korrelation</li> <li>– Wahrscheinlichkeitsrechnung (Wahrscheinlichkeitsbegriff, Zufallsvariablen, Rechenregeln)</li> <li>– Wahrscheinlichkeitsverteilungen (Kennwerte, wichtige diskrete und stetige Verteilungen, zentraler Grenzwertsatz)</li> <li>– Schließende Statistik, Statistische Prüfverfahren (Schätzungen von Parametern, Konfidenzintervalle, statistische Hypothesen, Hypothesentests)</li> <li>– Regression</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Kamera, Taschenrechner
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>– Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>– Papula, Lothar: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag.</li> </ul>



**BMT220 – Elektronik und Messtechnik**

<b>Modulnummer</b>	BMT220
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Elektronik und Messtechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Electronics and Measurement Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Giersch

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss der Module „Grundlagen der Elektrotechnik (BMT120)“, „Informatik I (BMT130)“
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschreibung der Herstellung elektronischer Geräte</li> <li>– Beschreibung elektrischer Bauelemente durch Kennlinien</li> <li>– Kennen wichtiger Schaltsymbole</li> <li>– Kennen wichtiger Grenzwerte</li> <li>– Beschreibung der elektrischen Funktion wichtiger Halbleiterbauelemente</li> <li>– Erklären einiger Grundschaltungen der Elektronik (Gleichrichter, Glättung, MOSFET als Schalter/Verstärker, OPV-Grundschaltungen)</li> <li>– Beschreibung der Wandlung zwischen analogen und digitalen Signalen</li> <li>– Kennen der Grundlagen und einfache Schaltungen der Digitaltechnik</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anwendung der Kenntnisse und Gesetzmäßigkeiten über Grenzwerte auf Bauteilauswahl</li> <li>– Analysieren und Zeichnen einfacher Schaltungen</li> <li>– Umgang mit Formeln, Berechnungsmethoden und Datenblättern aus der Ingenieurpraxis</li> <li>– Anwendung graphischer Lösungsverfahren auf Basis von Kennlinien</li> <li>– Bewerten einer Digitalisierung hinsichtlich Dynamik und Abtastfrequenz</li> <li>– Optimieren von Logikschaltungen hinsichtlich der Gatterzahl</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind vertraut mit den Konzepten der Elektronik und Messtechnik und können diese in der späteren Ingenieurpraxis in ihrem Berufsfeld eigenverantwortlich einschätzen.</p>
--	---

<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Herstellung elektronischer Schaltungen</b> (Entwicklungsprozess, Elektronik Design Automation, Leiterplattenfertigung, Verbindungstechnologien, Lötverfahren, Fehlerwahrscheinlichkeiten)</p> <p><b>Grenzwerte</b> (Safe-Operating-Area, Thermischer Widerstand, Umgang mit Datenblättern, Dimensionierung von Kühlerkörpern)</p> <p><b>Diode und Ihre Anwendungen</b> (Shockley-Gleichung, Kennlinie, Grenzwerte, Datenblätter, Bauformen, Einweggleichrichter, Brückengleichrichter, Glättungskondensator, Leuchtdiode, Fotodiode, Solarzelle)</p> <p><b>MOSFET</b> (Funktionsweise, Kennlinie, Grenzwerte, Datenblätter, Bauformen, MOSFET als Schalter ohmscher und induktiver Lasten, MOSFET als Verstärker)</p> <p><b>Operationsverstärker</b> (Funktionsweise idealer/realer OPV, Prinzip der Gegenkopplung, nicht-invertierender/invertierender Verstärker, Summierer, Integrator, Differenzierer. Grenzfrequenz, Slew-Rate)</p> <p><b>Analog-Digital-Umsetzer/Digital-Analog-Umsetzer</b> (Funktionsweise, Quantisierungsfehler, Abtasttheorem)</p> <p><b>Digitaltechnik</b> (Logikgatter, CMOS-Technologie, Schaltnetze, Schaltwerke)</p> <p><b>Laborinhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Gleichstromschaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>o Einstellungen eines Netzgeräts (Spannung, Strombegrenzung)</li> <li>o Messen mit dem Multimeter</li> <li>o Bipolare Spannungsversorgung mit dem Labornetzgerät</li> <li>o Spannungsteiler (unbelastet und belastet)</li> <li>o Innenwiderstand einer Spannungsquelle</li> <li>o Aufzeichnung einer Diodenkennlinie mit dem Multimeter</li> <li>o Kapazitätsbestimmung</li> </ul> </li> <li>- Versuch 2: Messungen mit dem Digitaloszilloskop: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Tastkopfabgleich</li> <li>o DC/AC/GND-Kopplung des Oszilloskops („Signalverfälschung“)</li> <li>o Bestimmung einer Diodenkennlinie im x-y-Betrieb</li> <li>o Aufnahme eines einmaligen Ereignisses (Prelen eines Schalters, Ermittlung der Speichertiefe)</li> </ul> </li> <li>- Versuch 3: Wechselstromschaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>o Betrachtung von R, L und C an Wechselspannung</li> <li>o Frequenzabhängiger Spannungsteiler (RC-Tiefpass)</li> <li>o Schaltvorgänge unter dem Einfluss einer Kapazität</li> <li>o Frequenzabhängiger Spannungsteiler (RLC-Tiefpass)</li> <li>o Bode-Diagramm</li> </ul> </li> <li>- Versuch 4: Diodenschaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>o Einweggleichrichter</li> <li>o Schaltverhalten einer Diode</li> <li>o Glättung durch Kondensator</li> <li>o Brückengleichrichter</li> <li>o Leuchtdiode</li> <li>o Fotodiode</li> </ul> </li> <li>- Versuch 5: Logikschaltungen <ul style="list-style-type: none"> <li>o 3-Bit-Register</li> <li>o 4-Bit-Schieberegister</li> <li>o Ampelsteuerung</li> <li>o 4-Bit-Vorwärts-/Rückwärtszähler</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Medien</b></p>	<p>Visualizer, Anschauungsmuster, experimentelle Vorführungen, Simulationen, Videos, Übungsaufgaben, Hausaufgaben</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Umfangreiches Vorlesungsskript der Hochschule Landshut, ausgewählte Datenblätter (beides wird über Moodle zur Verfügung gestellt)</p>

### BMT230 – Informatik II

<b>Modulnummer</b>	BMT230
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Informatik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Computer Science II
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Dieter Koller

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Informatik I“ (BMT130)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden kennen alle erforderlichen Schritte zur Programmierung in einer kompilierenden Programmiersprache auf einem PC (Editor, Compiler, Linker).</li> <li>– Sie verstehen den modularen Aufbau von Programmen, um komplexere Aufgaben in unabhängigen Funktionsblöcken zu lösen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, eigene Programme in der Programmiersprache C zu schreiben.</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden haben ein Verständnis der typischen Vorgehensweise in der Softwareentwicklung und können einfache Aufgaben umsetzen und selbstständig in C programmieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Zum Erreichen der Qualifikationsziele werden folgende Inhalte zur Programmierung in C gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausdrücke und Anweisungen (Auswertereihenfolge, Blöcke)</li> <li>– Elementare Datentypen (char, int, float, double, Zeichenketten ...)</li> <li>– Operatoren (Boolesche-, Bit- und Arithmetik-Operatoren)</li> <li>– Präprozessoranweisungen (Definitionen, Makros)</li> <li>– Kontrollstrukturen (Verzweigung, Schleifen)</li> <li>– Arrays und Zeiger (dynamische Speicherverwaltung, Zeigerarithmetik)</li> <li>– Funktionen und Programmstruktur (Call-by-Value, Call-by-Reference, Stack, Deklarationen, Definitionen)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein-/Ausgabe (Textdateien, Binärdateien, Streams)</li> <li>- Komplexere Datentypen und Datenstrukturen</li> <li>- Funktionen der Standardbibliothek</li> <li>- Algorithmen für fortgeschrittene Themen (z. B. Sortieralgorithmen und Rekursionen)</li> <li>- <b>Praktikum mit fünf Ausarbeitungen aus dem Themenumfeld:</b>Anwendungen eines einfachen SW Entwicklungszyklus auf einem PC</li> <li>- Einfache Ein- und Ausgaben in C für verschiedene Datentypen</li> <li>- Auswertung von Ausdrücken mit verschiedenen Operatoren</li> <li>- Anwendungen der Schleifenprogrammierung</li> <li>- Einsatz von Arrays in der C Programmierung</li> <li>- Nutzung von Zeigern und modulare Programmierung mit Funktionen</li> <li>- Programmierprojekt in C oder Python</li> <li>- Datei Ein- und Ausgabefunktion am Beispiel von Text- und binären Bilddateien</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC und Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Laborrechner
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klima, R. / Selberherr S.: "Programmieren in C", Springer Verlag Wien 2010.</li> <li>- Goll, Joachim / Dausmann, Manfred: C als erste Programmiersprache, Springer Vieweg.</li> <li>- Prinz, Peter / Kirch-Prinz, Ulla: C - Einführung und professionelle Anwendung, mitp 2007.</li> <li>- Wolf, Jürgen: C von A bis Z, Galileo Computing.</li> <li>- Kaiser, Ulrich / Kecher, Christoph: C/C++: Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung mit CD, Galileo Computing.</li> <li>- Vorlesungsmitschrift und -skript</li> </ul>

## BMT242 – Physik II

<b>Modulnummer</b>	BMT242
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Physik II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Physics II
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Johann Jaud

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4		-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme am Modul Physik I (BMT141)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse grundlegender physikalischer Zusammenhänge aus den Bereichen Thermodynamik, Festkörper- und Biophysik</li> <li>– Verständnis des Aufbaus biologischer Systeme und deren Beschreibung mit den Mitteln der Physik</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fertigkeit, physikalische Formeln zu analysieren und sinnvoll zur Beschreibung (bio-)physikalischer Fragestellungen zu verwenden</li> <li>– Fertigkeit zur Durchführung physikalischer Berechnungen von thermodynamischen Prozessen sowie Fragestellungen aus den Gebieten der Festkörper- und Biophysik</li> <li>– Aufbau von Kompetenzen im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens durch Heranführung an die Erstellung eines wissenschaftlichen Textes unter Beachtung des korrekten Zitierens</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau der Materie und Atommodelle</li> <li>– Festkörperphysik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ elektrische und thermische Eigenschaften von Festkörpern</li> <li>○ Metalle</li> <li>○ Polymere</li> <li>○ Verbundmaterialien</li> </ul> </li> <li>– Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aggregatzustände</li> <li>○ Ideales und reales Gas</li> <li>○ Wärmekapazität und Wärmeleitung</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kreisprozesse</li> <li>○ Thermodynamische Zustandsgrößen</li> <li>○ Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>– Bausteine lebender Systeme aus physikalischer Sicht <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lipide</li> <li>○ Polysaccharide</li> <li>○ Aminosäuren und Proteine</li> </ul> </li> <li>– Physikalische Eigenschaften von Proteinen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Proteinfaltung</li> <li>○ Konformationsumwandlungen</li> </ul> </li> <li>– Biologische Membranen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Selbstorganisation biologischer Systeme</li> <li>○ Stofftransport durch Membranen</li> </ul> </li> <li>– Nervenleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Das Nernst-Potential</li> <li>○ Ruhe- und Aktionspotentiale von Zellen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/- Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Film und Flip-Chart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sackmann, Erich / Merkel, Rudolf: Lehrbuch der Biophysik. Wiley-VCH Verlag.</li> <li>– Hering et al., Physik für Ingenieure, Springer Verlag, Berlin</li> <li>– Tipler, Paul A. / Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag.</li> </ul>

**BMT250 – Biomedizinische Grundlagen II**

<b>Modulnummer</b>	BMT250
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Biomedizinische Grundlagen II
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Introduction to Biomedical Sciences II
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. med. Klaus Timmer

<b>Studienabschnitt</b>	1. Studienjahr (Grundlagenmodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4		-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau eines Grundlagenverständnisses in den Bereichen Chemie und Zell-Biologie inklusive der in den jeweiligen Disziplinen typischen Denk- und Arbeitsweisen sowie der einschlägigen Terminologie</li> <li>– Erwerb grundlegender Kenntnisse im Bereich der Anatomie, Physiologie, Krankheitslehre und Medizin sowie der einschlägigen Terminologie</li> </ul> <p>Fähigkeiten und Kompetenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau der Fähigkeit, einfache chemische Umsetzungen mittels geeigneter Reaktionsgleichungen zu beschreiben und Reaktionsmechanismen zu verstehen</li> <li>– Aufbau der Fähigkeit, biomedizinische Aspekte mit technischen Geräten in Bezug zu setzen</li> <li>– Erweiterung der Kompetenzen im Bereich Anatomie und Physiologie sowie medizinischer Anwendungsgebiete im medizin-technischen Kontext</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Atombau und Periodensystem (u.a. Dalton-Atomtheorie, Aufbau der Elektronenhülle, Radioaktivität, ...)</li> <li>– Chemische Bindung</li> <li>– Chemische Reaktionen (u.a. Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen, ...)</li> <li>– Chemisches Gleichgewicht (u.a. Massenwirkungsgesetz, Prinzip des kleinsten Zwangs, Säure-Base-Gleichgewichte, ...)</li> <li>– Organische Chemie (u.a. Hybridisierung, funktionelle Gruppen, Biomoleküle, ...)</li> <li>– Die Zelle</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stofftransport (u.a. Aufbau der Zellmembran, Osmose, ...)</li> <li>- Zellzyklus und Zellteilung</li> <li>- Stoff- und Energiewechsel (u.a. Enzyme, Zellatmung, Proteinbiosynthese, ...)</li> <li>- Polymerasekettenreaktion (PCR)</li> <li>- Genetik</li> <li>- Ergänzung und Vertiefung der Themen des Moduls Biomedizinische Grundlagen I aus Anatomie, Physiologie und Pathologie</li> <li>- Ernährung/Diabetes</li> <li>- Intensivmedizin</li> <li>- Geriatrie/Gerontechnology</li> <li>- Onkologie</li> <li>- Grundlagen der klinischen Diagnostik</li> <li>- Bewegungsapparat</li> <li>- Infektiologie, Hygiene</li> </ul>
<b>Medien</b>	
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pschyrembel, Medizinisches Wörterbuch.</li> <li>- Weiße Reihe Anatomie und Physiologie, Urban &amp; Fischer, Stuttgart.</li> <li>- Huch R. / Jürgens K., Mensch-Körper-Krankheit.</li> <li>- Beise / Heines / Schwarz, Gesundheits- und Krankheitslehre.</li> <li>- Schmuck, Chemie für Mediziner, Pearson Studium, München.</li> <li>- Kickelbick, Chemie für Ingenieure, Pearson Studium, München.</li> <li>- Campbell / Reece, Biologie, Pearson Studium, München.</li> <li>- eigene Internetrecherche der Studierenden durch Fachliteratur</li> </ul>



## 2.2 Pflichtmodule im 3. und 4. Semester

### BMT310 – Konstruktion und Entwicklung

<b>Modulnummer</b>	BMT310
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Konstruktion und Entwicklung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Engineering and Design
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Raimund Kreis

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	7				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	3	1	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:                  Die Studierenden haben Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zum Erstellen und Verstehen technischer Zeichnungen,</li> <li>– über die Anwendungsmöglichkeiten von CAD-Systemen,</li> <li>– zum Gestalten von Bauteilen,</li> <li>– über wichtige Maschinenelemente, deren Funktion und Anwendung,</li> <li>– grundlegender Aufgaben, Methoden und Vorgehensweisen der Produktentwicklung.</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:                  Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bauteile/Baugruppen zu skizzieren und normgerecht in einer technischen Zeichnung darzustellen,</li> <li>– Bauteile/Baugruppen mit Hilfe eines 3D-CAD-Systems darzustellen und daraus Zeichnungen und Stücklisten abzuleiten,</li> <li>– Maschinenelemente nach Vorgaben auszuwählen und auszulegen,</li> <li>– Lösungen für praxisorientierte, konstruktive Aufgaben unter Beachtung der Regeln kraftflussgerechter, werkstoffgerechter, fertigungsgerechter und montagegerechter Gestaltung zu erarbeiten.</li> </ul>
--	---

<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Unterricht und Übungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben der Konstruktion und Entwicklung sowie deren Einbindung in die Unternehmensprozesse und -organisation</li> <li>– Technisches Zeichnen: Normgerechte Darstellung, Bemaßung und Beschriftung; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; Oberflächenbeschaffenheit; Zeichnungsarten; Zwei- und Dreitafelprojektion; Schnitte und Abwicklungen</li> <li>– Maschinenelemente: Aufbau und Anwendungsrichtlinien ausgewählter Maschinenelemente: Wälzlager; Federn; Wellen/Achsen; Schrauben; Welle-Nabe-Verbindungen; Zahnradgetriebe</li> <li>– Gestalten: Lösungsfindung; Wirtschaftlichkeitsberechnung; Normreihen; kraftflussgerechte, werkstoffgerechte, fertigungsgerechte und montagegerechte Konstruktion; Einfluss von Oberflächen und Passungen</li> <li>– Konstruktionsmethodik und Entwicklungsprozess: Methodische Vorgehensweisen: V-Modell, Simultaneous Engineering, VDI 2221; Werkzeuge zur zielgerichteten Lösungssuche: Anforderungsliste, Funktions-/Wirkstrukturen, Morphologischer Kasten</li> </ul> <p><b>CAD-Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedienung eines 3D-CAD-Programms</li> <li>– Anwendung, Möglichkeiten u. Grenzen von 3D-CAD-Programmen</li> <li>– Einfache Konstruktionsaufgaben: 3D-Modellieren von Einzelteilen, Ableiten einer 2D-Zeichnung, Konstruieren in der Baugruppe</li> </ul>
<p><b>Medien</b></p>	<p>Computer/Beamer, Tafel, Overheadprojektor</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Decker, K.-H. et al.: Decker Maschinenelemente, Hanser.</li> <li>– Ehrlenspiel, K. / Meerkam, H.: Integrierte Produktentwicklung, Hanser.</li> <li>– Ehrlenspiel, K. et al.: Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren, Springer Vieweg.</li> <li>– Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser.</li> <li>– Fischer, U. et al.: Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel.</li> <li>– Haberhauer, H. / Bodenstein, F.: Maschinenelemente, Springer.</li> <li>– Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Cornelsen.</li> <li>– Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Springer Vieweg.</li> <li>– Lindemann, U.: Handbuch Produktentwicklung, Hanser.</li> <li>– Naefe, P.: Einführung in das Methodische Konstruieren, Springer Vieweg.</li> <li>– Ponn, J. / Lindemann, U.: Konzeptentwicklung und Gestaltung technischer Produkte, Springer.</li> <li>– Pahl, G. et al.: Pahl / Beitz Konstruktionslehre, Springer Vieweg.</li> <li>– Rieg, F. / Steinhilper, R.: Handbuch Konstruktion, Hanser.</li> <li>– Wittel, H. et al.: Roloff / Matek Maschinenelemente, Vieweg+Teubner.</li> <li>– eigene Internetrecherche</li> </ul>

**BMT330 – Mikrocomputertechnik**

<b>Modulnummer</b>	BMT330
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Mikrocomputertechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Microcomputer Technology
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Peter Spindler

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Elektrotechnik und Programmierung (Informatik I und II)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Funktionsweise von Mikrocomputer verstehen, insbesondere von Mikrocontroller und Einplatinenrechner</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschreibungen von Hardware-Modulen und Software-Funktionen interpretieren und basierend darauf eigene Software für den Mikrocomputer schreiben</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Programme in der Sprache „C“ für den Mikrocomputer entwickeln und testen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Wichtige Hardware-Module eines Mikrocomputers und deren Programmierung in der Sprache „C“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pins</li> <li>– Analog-Digital-Wandler</li> <li>– Timer (inkl. Pulsweitenmodulation und Zeitmessung)</li> <li>– Interrupt</li> <li>– Serielle Schnittstellen: UART, SPI, I2C</li> <li>– Takt-, Reset-, Spannungsversorgung</li> <li>– Reduktion der Stromaufnahme</li> </ul> <p>Praktikumsversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Versuch 1: Pins (Taster einlesen und LED ansteuern)</li> <li>– Versuch 2: Analog-Digital-Wandler (Spannung einlesen und Berechnungen durchführen)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Versuch 3: Timer Teil A (LED blinken)</li><li>– Versuch 4: Timer Teil B (LED dimmen per Pulsweitenmodulation)</li><li>– Versuch 5: UART- und I2C-Schnittstelle (Kommunikation mit PC, Auslesen eines Beschleunigungssensors)</li></ul>
<b>Medien</b>	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"><li>• Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern.</li><li>• Sturm, Mathias: Mikrocontrollertechnik: Am Beispiel der MSP430-Familie.</li></ul>

**BMT340 – Werkstoffe und Design in der Medizintechnik**

<b>Modulnummer</b>	BMT340
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Werkstoffe und Design in der Medizintechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Materials and Design Processes in Biomedical Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Johann Jaud

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse im Bereich Werkstoffkunde und Methoden zur Analyse und Beschreibung von Biokompatibilität</li> <li>– Kenntnisse der wichtigsten regulatorischen Anforderungen hinsichtlich der Materialauswahl für Medizinprodukte</li> <li>– Fertigkeit, Werkstoffe für medizintechnische Produkte auszuwählen und in Hinblick auf ihre Eignung zu überprüfen und zu bewerten</li> <li>– Aufbau einer Methodenkompetenz zur Analyse von Werkstoffen für medizintechnische Anwendungen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Herstellung, Eigenschaften, Bearbeitung und Verwendung von Werkstoffen für medizinische und medizintechnische Anwendungen, darunter                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metalle und Legierungen</li> <li>○ Glas und Keramik</li> <li>○ Polymere</li> <li>○ Verbundwerkstoffe</li> </ul> </li> <li>– Biokompatibilität, Biofunktionalität und Risikoklassen</li> <li>– Relevante Normen der Medizintechnik</li> <li>– Kategorien medizinischer und medizintechnischer Werkstoffe</li> <li>– Werkstoffprüfung</li> <li>– Desinfektion und Sterilisation</li> <li>– Designprozesse in der Medizintechnik</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bargel, Hans-Jürgen / Schulze, Günther: Werkstoffkunde. Springer Verlag.</li> <li>– Wintermantel, Erich / Ha, Suk-Woo: Medizintechnik. Springer Verlag.</li> </ul>

	– Vorlesungsmitschrift und Skript
--	-----------------------------------

### BMT350 – Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

<b>Modulnummer</b>	BMT350
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Introduction to Business Administration
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Schmitt

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 60 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	-
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis grundlegender Begriffe der Betriebswirtschaftslehre</li> <li>– Kenntnis der Bedeutung und Aufgaben der betrieblichen Funktionsbereiche und deren Zusammenspiel</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beherrschung elementarer betriebswirtschaftlicher Methoden</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit, die Komplexität betrieblicher Abläufe einzuschätzen</li> <li>– Fähigkeit, die ökonomische Denkweise auf verschiedene betriebswirtschaftliche Situationen zu übertragen</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zielsystem und betriebliche Produktionsfaktoren</li> <li>– Wahl von Standort und Rechtsform, Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>– Beschaffung, Produktion, Absatz</li> <li>– Kosten- und Leistungsrechnung, Investition und Finanzierung, Personalwirtschaft, Unternehmensführung</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Härdler, Gonschorek: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Hanser</li> <li>– Steven: BWL für Ingenieure, Oldenbourg</li> <li>– Olfert, Klaus / Rahn, Horst-Joachim: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Kiehl, Ludwigshafen.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Thommen, Jean-Paul / Achleitner Ann-Kristin et al.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, Springer Gabler.</li><li>– Vahs, Dietmar / Schäfer-Kunz Jan: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.</li><li>– Wöhe, Günter / Döring, Ulrich / Brösel, Gerrit: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Vahlen, München.</li></ul>
--	---



**BMT360 – Sensorik in der Medizintechnik**

<b>Modulnummer</b>	BMT360
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Sensorik in der Medizintechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Sensor Technology for Biomedical Applications
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Johann Jaud

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	210	90		120	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlegende Funktionsprinzipien und Herstellungsweisen praxisrelevanter Sensoren und Anwendungsgebiete im Bereich der Medizintechnik</li> <li>– Verständnis des Aufbaus und der Herstellungsweise praxisrelevanter Sensoren</li> <li>– Typische Anwendungsgebiete für Sensorik in der Medizintechnik</li> <li>– Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation von Versuchsergebnissen und Führen von Laborbüchern</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Im begleitenden Praktikum erwerben die Studierenden die Fertigkeit, Sensoreigenschaften experimentell zu bestimmen sowie eigene Messreihen zu planen und durchzuführen.</li> <li>– Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, unterschiedliche Sensortechnologien hinsichtlich ihrer Potentiale und Limitierungen zu vergleichen und zu bewerten.</li> <li>– Sie lernen wichtige biomedizinische Parameter und Signale kennen und erwerben die Fertigkeit, diese mittels geeigneter Sensoren zu erfassen.</li> <li>– Im Rahmen des Praktikums lernen die Studierenden typische Fehlerbilder und Fehlerquellen bei der Anfertigung von Messreihen kennen und erlangen die Fertigkeit, Messergebnisse richtig zu interpretieren, Fehler zu identifizieren und Fehlerquellen zu beseitigen.</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sie erwerben durch die eigenständige Erstellung von Versuchsprotokollen eine Grundlagenkompetenz in der wissenschaftlichen Dokumentation experimenteller Ergebnisse.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Umwandlungsprinzipien und Effekte</li> <li>– Statische und dynamische Sensoreigenschaften</li> <li>– Linearisierung und Kalibrierung</li> <li>– Übersicht relevanter Biosignale und -parameter</li> <li>– Einführung in gängige Sensorprinzipien             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Technische Sensoren</li> <li>○ Biosensoren</li> </ul> </li> <li>– Fertigungsverfahren von Sensoren</li> <li>– Sensorsysteme und Datenverarbeitung</li> <li>– Praktikum mit verschiedenen Versuchen zu Sensoren, Biosensoren und Signalverarbeitung</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Film und Flip-Chart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schaumburg, H.: Sensoren; Band 2 von Werkstoffe und Bauelemente der Elektrotechnik, Verlag B. G. Teubner.</li> <li>– Cooper Jon / Cass Tony: Biosensors. Oxford University Press.</li> </ul> <p>Sowie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vorlesungsmitschrift und -skript</li> </ul>

**BMT370 – Marketing und Vertrieb**

<b>Modulnummer</b>	BMT370
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Marketing und Vertrieb
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Marketing and Sales
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andrea Badura

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, auf Basis von grundlegenden Marketingdefinitionen, Modellen und Methoden Markt- und Kundenverhalten im Industriegüter- und Investitionsgüterbereich systematisch zu analysieren und zu bewerten.</p> <p>Auf diesen Erkenntnissen aufbauend, können die Studierenden auch entsprechende Handlungsempfehlungen für die verschiedenen Marketingkernaufgaben (4Ps) ableiten. Die Studierenden verstehen die Abläufe und Zusammenhänge im technischen/beratenden Vertrieb und können die wesentlichen Vertriebsaufgaben beschreiben und fallspezifisch Umsetzungsansätze analysieren und bewerten.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einleitung: Definitionen, Abgrenzungen (B2B versus B2C) und Aufgabengebiete</li> <li>- Besonderheiten und Geschäftstypen im Industriegüterbereich/-marketing</li> <li>- Markt – Wettbewerb – eigenes Unternehmen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Marktforschung</li> <li>o Marktanalyse</li> <li>o Marktsegmentierung/Zielgruppenanalyse</li> <li>o Systematische Wettbewerbsanalyse sowie Branchenstrukturanalyse</li> <li>o Positionierung</li> <li>o Kundennutzenaspekte</li> <li>o Analyse und Steuerung des Marktzyklus</li> <li>o Umfeldanalyse (STEOP)</li> <li>o Stärken-Schwächen-Analyse</li> <li>o SWOT-Analyse</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Operative Marketingaufgaben: 4 P's im Kontext der B2B spezifischen Aspekte             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produkt: Aufbau, Definition und Lebenszyklus</li> <li>○ Preisfindung, -definition und -strategien und deren Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg</li> <li>○ Grundlegende Distributionsarten</li> <li>○ Marketing-Kommunikation: grundlegende Möglichkeiten und Einsatz im B2B</li> </ul> </li> <li>– Vertriebsmanagement             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundsätzliche Vertriebsarten</li> <li>○ Aufbau von Vertriebsorganisationen inkl. Key Account Management</li> <li>○ Aufbau von Vertriebsprozessen inkl. After Sales</li> <li>○ Typische Aufgabenbereiche im Vertrieb</li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, E-Learning (Moodle Plattform der HS), Tafel, Flipchart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Meffert, H.: Marketing, Springer Verlag.</li> <li>– Homburg, Chr.: Grundlagen des Marketingmanagement, Springer Verlag.</li> <li>– Rennhak, C: Marketing Grundlagen, Springer Verlag.</li> <li>– Kreuzer, R.: Praxisorientiertes Marketing, Gabler Verlag.</li> <li>– Kotler, Ph.: Grundlagen des Marketing, Pearson.</li> <li>– Backhaus, K.: Industriegütermarketing, Vahlen Verlag.</li> <li>– Schneider-Störmann, L.: Technische Produkte verkaufen mit System, Hanser Verlag.</li> <li>– Hofbauer, G. / Hellwig, C.: Professionelles Vertriebsmanagement, Publicis Publishing.</li> </ul>

### BMT410 – Medizinische Bildverarbeitung

<b>Modulnummer</b>	BMT410
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Medizinische Bildverarbeitung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Medical Image Processing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Holger Timinger

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der Programmierung und erfolgreicher Abschluss der Module Ingenieurmathematik I und II
<b>Prüfung</b>	Projektarbeit
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden erwerben Kenntnisse des Bildaufbaus, der Bildaufnahme und der Verarbeitungshierarchie.</li> <li>– Sie erwerben Fertigkeiten der Bildverarbeitung, insbesondere der Bildverbesserung und Bildanalyse.</li> <li>– Die Studierenden können medizinische Bildverarbeitungsalgorithmen zur Bildverbesserung, zur Segmentierung sowie zur Merkmalsextraktion im Orts- und Frequenzraum konzeptionieren, implementieren und testen.</li> <li>– Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden Kompetenzen zur Bildanalyse, zur Anwendung von Bildverarbeitungsalgorithmen und zur konzeptionellen Weiterentwicklung von Bildverarbeitungsmethoden aufgebaut.</li> <li>– Als überfachliche Qualifikation erwerben die Studierenden Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von kleinen Entwicklungsprojekten unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Entwicklung von Medizinprodukten am Beispiel von Themen der medizinischen Bildverarbeitung.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildrepräsentation und Grundlagen der Bildverarbeitung</li> <li>– Einführung in die Anforderungen an Entwicklungsprojekte von Medizinprodukten</li> <li>– 2D/3D Bildaufnahme, Digitalisierung und Filter</li> <li>– Bildvorverarbeitung</li> <li>– Merkmalsextraktion</li> <li>– Kantendetektion und Glättung</li> <li>– Fouriertransformation</li> <li>– Bewegung</li> <li>– Sonstige Merkmale</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bildanalyse</li><li>– Segmentierung</li><li>– Regularisierung und Registrierung</li><li>– Klassifikation</li></ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Film und Flip-Chart, Virtueller Kursraum (Moodle)
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"><li>– Gonzalez Rafael C. / Woods Richard E.: Digital Image Processing. Prentice Hall.</li><li>– Jähne Bernd: Digitale Bildverarbeitung. Springer Verlag.</li><li>– Vorlesungsmitschrift und -skript.</li></ul>

### BMT430 – Qualitätsmanagement in der Medizintechnik

<b>Modulnummer</b>	BMT430
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Qualitätsmanagement in der Medizintechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Quality Management in Biomedical Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Thomas Faldum

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen BMT151 Biomedizinische Grundlagen I, BMT 250 Biomedizinische Grundlagen II und BMT210 Ingenieurmathematik II
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse grundlegender Begriffe des Qualitätsmanagements</li> <li>– Kenntnisse gesetzlicher und normativer Anforderung an die Entwicklung, Herstellung und Inverkehrbringung von Medizinprodukten</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, Qualitätstechniken, -werkzeuge, relevante Gesetze und Normen in typischen Einsatzfeldern von Ingenieur/-innen der biomedizinischen Technik anzuwenden.</li> <li>– Neben den fachbezogenen Inhalten stärken die Studierenden ihre Fertigkeiten im vernetzten Denken. Dazu wenden sie ihre bisher erworbenen Kenntnisse aus dem Studium an Fallbeispielen an.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Qualität und ihre Eigenschaften</li> <li>– Grundlagen und Zweck des Qualitätsmanagements <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Qualitätsmanagementsysteme und -normen</li> <li>○ Qualitätsbewertung und Kennzahlen</li> <li>○ Qualitätstechniken und -werkzeuge</li> </ul> </li> <li>– Besonderheiten des Medizintechnikmarktes <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regulatorische Anforderungen</li> <li>○ Herstellung unter cGMP</li> <li>○ Risikomanagement und Ursachenanalyse</li> </ul> </li> <li>– Validierung und Qualifizierung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Riskobasierter Ansatz</li> <li>○ Planung, Durchführung und Dokumentation</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Routinebetrieb, Aufrechterhaltung des validierten Zustands</li> <li>– Einsatz statistischer Werkzeuge im Qualitätsmanagement und Anwendung in Validierung, Zulassung, Produkt-/Prozessoptimierung und Qualitätskontrollprüfungen</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Flip-Chart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Benes, Georg M.E. / Groh, Peter E.: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Fachbuchverlag Leipzig / Hanser.</li> <li>– Schulze, Alfred / Dietrich, Edgar: Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation, Hanser-Verlag.</li> <li>– DIN EIN ISO 13485, Beuth-Verlag.</li> <li>– Vorlesungsmitschrift und -skript.</li> </ul>



### BMT441 – Grundlagen der medizinischen Bildgebung

<b>Modulnummer</b>	BMT441
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen der medizinischen Bildgebung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Introduction to Medical Imaging
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stefanie Remmele

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	3	1	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der elektrischen und magnetischen Felder, siehe Modul Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>– Grundlagen der höheren Mathematik, siehe Module Ingenieurmathematik I und Ingenieurmathematik II</li> <li>– Kenntnisse aus den Modulen Biophysik und Biomedizinische Grundlagen</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse: Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der gängigsten bildgebenden Verfahren. Sie kennen die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– physikalischen Grundsätze der Kontrastentstehung,</li> <li>– die Schlüsselkomponenten des technischen Aufbaus der verschiedenen Systeme,</li> <li>– die Risiken und Nebenwirkungen der jeweiligen Modalität,</li> <li>– die wichtigsten klinischen Anwendungen.</li> </ul> <p>Fähigkeiten und Kompetenzen: Im begleitenden Praktikum und in Gruppenarbeiten wenden die Studierenden die genannten Kenntnisse an und entwickeln dabei die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildgebungsprotokolle hinsichtlich Kontrast und Bildqualität zu vergleichen und zu verbessern,</li> <li>– zum Diskutieren und Arbeiten in Teams und</li> <li>– einfache Versuche zu entwerfen und durchzuführen, um an Geräten die physikalischen Grundsätze der Bildentstehung zu demonstrieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Überblick und Rationale bildgebender Verfahren in der Medizin</li> <li>– Physikalische und mathematische Grundlagen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Grundlagen der gängigsten bildgebenden Verfahren (Ultraschall, Röntgen, CT, MRT, Nuklearmed. Verfahren) jeweils gemäß folgender Gliederung             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Funktionsweise: Prinzip der Kontrastentstehung, Schlüsselparameter zur Manipulation des Kontrasts, Aufnahmedauer und der Bildqualität, Artefakte</li> <li>○ Technischer Aufbau: Schlüsselkomponenten der Gerätetechnik (Signalentstehung und -erfassung) und Alternativen, Anforderungen, Hersteller und Designvarianten,</li> <li>○ Klinische Anwendung in Diagnose, Therapieplanung und -führung</li> <li>○ Risiken und Nebenwirkungen, Sicherheitsmaßnahmen</li> </ul> </li> <li>– Vergleich bildgebender Verfahren und Ausblick</li> </ul> <p>Praktikum mit Versuchen zu bildgebenden Verfahren und Bildverarbeitung</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ultraschall (Funktionsweise, Artefakte, Auflösung/Kontrast, Bildgebungsmodi, Doppler-US). Abschluss durch eigens entworfene Gerätedemo zu einer vorgegebenen Fragestellung.</li> <li>2. Röntgen-CT (Funktionsweise, planare Röntgenprojektionen und Schichtbilder, Dosis/Auflösung/Kontrast, Artefakte). Abschluss durch eine eigens entworfene Gerätedemo zu einer vorgegebenen Fragestellung.</li> <li>3. MRT (Funktionsweise, Relaxation/Kontrast, Ortsraum und k-Raum / Bildrekonstruktion, Bildgebungssequenzen).</li> <li>4. Zwei Versuche zu Bewertung von Bildqualität und Kontrast</li> </ol>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Tablet-PC, Kamera, Flip-Chart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflagen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dössel Olaf: Bildgebende Verfahren in der Medizin. Springer Verlag.</li> <li>– Kramme Rüdiger: Medizintechnik: Verfahren – Systeme - Informationsverarbeitung. Springer Verlag.</li> <li>– Vorlesungsmitschrift und -skript.</li> </ul>

**BMT450 – Projektmanagement**

<b>Modulnummer</b>	BMT450
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Projektmanagement
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Project Management
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Holger Timinger

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr (Aufbaumodule)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>In der Lehrveranstaltung erwerben Studierende Kompetenzen zur Mitarbeit in Projekten und zur Leitung von einfachen Projekten.</p> <p>Hierfür werden zunächst folgende Kenntnisse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wichtige Begriffe und Methoden des Projektmanagements</li> <li>– charakteristische Merkmale von Projekten</li> <li>– grundlegende Führungsprinzipien im Projektmanagement</li> <li>– Umgang mit Projektmanagementsoftware</li> </ul> <p>Auf Basis dieser Kenntnisse erwerben die Studierenden Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zur Definition und Organisation von Projekten</li> <li>– zur Projektplanung (Abläufe, Termine, Ressourcen und Kosten)</li> <li>– zum Stakeholder- und Risikomanagement</li> <li>– zum Vertragsmanagement</li> <li>– zum Dokumenten-, Konfigurations- und Änderungsmanagement</li> <li>– zum Wissensmanagement</li> <li>– zur Fortschrittskontrolle und -steuerung</li> </ul> <p>Neben den fachbezogenen Inhalten erwerben die Studierenden Kompetenzen im Zeitmanagement und der ergebnisorientierten und zeiteffizienten Bearbeitung und Organisation von Aufgaben im Team.</p> <p>Die Studierenden können einfache Projekte planen, Pläne dokumentieren und Projekte im Team bearbeiten.</p>
--	---

	Die Studierenden erwerben die notwendigen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, die es ihnen erlauben, optional das "Basiszertifikat für Projektmanagement (GPM)" der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement (GPM), zu erwerben.
<b>Inhalte</b>	Zur Erreichung der Modulziele werden folgende Inhalte, die sich an der Individual Competence Baseline 4.0 der International Project Management Association orientieren, gelehrt: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in das Projektmanagement</li> <li>– Projektdefinition und -organisation</li> <li>– Kontinuierliche Aufgaben des Projektmanagements, wie Risiko- und Stakeholdermanagement, Vertragsmanagement, Dokumenten-, Konfiguration- und Änderungsmanagement sowie Wissensmanagement</li> <li>– Methoden der Phasen- Struktur-, Ablauf-, Termin-, Ressourcen- und Kostenplanung</li> <li>– Grundlagen der Fortschrittskontrolle und -steuerung</li> <li>– Grundlagen der Führung</li> <li>– Planspiele und Fallstudien</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tablet-PC/Beamer, Film, Tafel, Overheadprojektor, Flip Chart, Virtueller Kursraum (Moodle)
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Timinger: Modernes Projektmanagement. Wiley-VCH.</li> <li>– Timinger: Wiley-Schnellkurs Projektmanagement. Wiley-VCH.</li> <li>– Schelle / Ottmann / Pfeiffer: ProjektManager. GPM.</li> <li>– Jenny: Projektmanagement: Das Wissen für den Profi. VdF Hochschulverlag.</li> <li>– Sowie Vorlesungsmitschrift.</li> <li>– Weiterführende Literatur zu speziellen Themen wird während der Lehrveranstaltung empfohlen.</li> </ul>

**BMT460 – Regelungstechnik**

<b>Modulnummer</b>	BMT460
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Regelungstechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Automatic Control Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Martin Soika

<b>Studienabschnitt</b>	2. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	180	90		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	6	4	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Ingenieurmathematik I und II
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>In der Lehrveranstaltung sollen Studierende Kompetenzen zur Analyse und zum Entwurf einschleifiger Regelkreise erwerben.</p> <p>Hierfür werden zunächst folgende Kenntnisse vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschreibung technischer Prozesse durch Übertragungsglieder</li> <li>– Aufbau, Wirkungsweise und mathematische Beschreibung von Regelkreisen</li> <li>– Auswahl und Parametrierung einfacher Regler</li> </ul> <p>Auf Basis dieser Kenntnisse erwerben die Studierenden Fertigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zum Verständnis von Gemeinsamkeiten dynamischer Prozesse unterschiedlicher technischer Domänen,</li> <li>– zur Analyse und Beschreibung von Regelstrecken in Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>– zur Verknüpfung von Regelkreisgliedern zu komplexeren Regelstrecken und dem geschlossenen Regelkreis mit Strecke und Regler,</li> <li>– zur Darstellung und Analyse des Frequenzverhaltens,</li> <li>– zur Bestimmung und Bewertung des Führungs- und Störverhaltens,</li> <li>– zur Untersuchung der Stabilität von einfachen Regelkreisen,</li> <li>– zum Entwurf von PID-Reglern (Struktur und Parametrierung) gemäß gestelltem Anforderungskatalog,</li> <li>– zur praktischen Umsetzung der Verfahren anhand breitbandig ausgewählter Praktikumsversuche,</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zur Diskussion, Bewertung und Akzeptanz für die sich aus den Gruppenarbeiten ergebenden unterschiedlichen Lösungsansätze für die Problemstellungen der Praktikumsversuche.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Zum Erreichen der Modulziele werden folgende Inhalte gelehrt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>– Grundlegender Aufbau von Regelkreisen</li> <li>– Mathematische Beschreibung von Regelkreisgliedern</li> <li>– Abbildung praktischer Problemstellungen an die Theorie und deren Grenzen</li> <li>– Übertragungsverhalten technischer Regelstrecken</li> <li>– Verknüpfung von Regelkreisgliedern</li> <li>– Stabilität im einschleifigen Regelkreis</li> <li>– Analyse von Führungs- und Störverhalten</li> <li>– Übersicht gängiger Reglerstrukturen und -typen</li> <li>– Regelkreisanforderungen und deren Folgen für die Auswahl einer geeigneten Struktur des Reglers</li> <li>– Verschiedene Verfahren zur Parametrierung des gewählten Reglers</li> <li>– Aspekte zur technischen Umsetzbarkeit des entworfenen Reglers</li> </ul> <p>Begleitend wird ein Praktikum, bestehend aus fünf Laborversuchen, angeboten, das in Zweiergruppen mit den Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Systemidentifikation,</li> <li>– Linearisierung,</li> <li>– Modellierung,</li> <li>– Stabilität,</li> <li>– Entwurfsverfahren, Reglersynthese</li> </ul> <p>durchgeführt wird.</p> <p><b>Versuche:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temperaturstrecke</li> <li>2. Temperaturregelung</li> <li>3. Schwebeball</li> <li>4. Geschwindigkeits- und Abstandsregelung</li> <li>5. Motorregelung</li> </ol>
<b>Medien</b>	Tablet-PC mit Beamer, Tafel
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg.</li> <li>– Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik I, Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>– Schmidt, Günther: Grundlagen der Regelungstechnik, Springer, Heidelberg.</li> <li>– Reuter, Manfred / Zacher, Serge: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg, Wiesbaden.</li> <li>– Schulz, Gerd: Regelungstechnik 1, Oldenbourg, München.</li> </ul>

## 2.3 Pflichtmodule im Praktischen Studiensemester

### BMT500 – Praktische Zeit im Betrieb

<b>Modulnummer</b>	BMT500
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praktische Zeit im Betrieb
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Internship
<b>Sprache</b>	Deutsch oder die Arbeitssprache des Praktikumsbetriebs
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Dieterle

<b>Studienabschnitt</b>	Praktisches Studiensemester (5. Semester)
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	24				
<b>Arbeitsaufwand (Arbeitstage)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	80	-	-	-	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	0	-	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Alle Prüfungen des ersten und zweiten Semesters müssen bestanden sein, sofern es sich nicht um Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule handelt (Details siehe aktueller Studien- und Prüfungsplan).
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	-
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d. h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Einführung in Tätigkeit und Arbeitsmethodik des/der Ingenieurs/-in anhand konkreter Aufgabenstellungen und Projekte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erweiterung und Vertiefung der in den ersten Semestern erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen</li> <li>– Entwickeln eines Verständnisses für das fachspezifische Berufsumfeld</li> </ul> <p>Auf den Einsatz und die Entwicklung folgender <u>Kompetenzen</u> ist ein besonderer Schwerpunkt zu legen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fähigkeit zur effektiven Kommunikation und Kooperation in horizontaler und vertikaler Richtung</li> <li>– Fähigkeit, Abläufe und Probleme selbstständig zu erfassen, darzustellen und zu beurteilen</li> <li>– Fähigkeit, Aufgaben/Projekte im Team zu definieren, zu organisieren, durchzuführen und die Ergebnisse zu evaluieren und (ggf. in Teilen) zu präsentieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Das Praktikum ist in einem Unternehmen aus dem Bereich der Biomedizinische Technik oder deren Zulieferbranchen abzuleisten. Alternativ kann das Unternehmen einer anderen Branche zugeordnet sein, solange sich das Aufgabengebiet mit Basistechnologien beschäftigt, die in der Medizintechnik verwendet werden und im Studium adressiert werden (z. B. aus dem Bereich Optik, Sensorik, Signalverarbeitung, Bildverarbeitung, Regelungstechnik,

	<p>CAD-Konstruktion, Softwareentwicklung, Embedded-Technolgien/Microcomputertechnik, Elektronik, Messtechnik).</p> <p>Die betriebsabhängigen Aufgabenstellungen sind aus der Ingenieurpraxis zu wählen und dürfen – zur Gewährleistung einer angemessenen fachliche Tiefe – maximal dreien der nachfolgenden Bereiche entstammen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Forschungs- oder Entwicklungsvorhaben</li> <li>– Mitarbeit in IT-Projekten in möglichst allen Projektphasen</li> <li>– Betriebliche Abläufe in der Produktion</li> <li>– Aufgaben der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements</li> <li>– Projektarbeit oder Projektmanagement</li> <li>– Produktmanagement</li> <li>– Marketing und Vertrieb</li> <li>– Service und Wartung</li> <li>– Beschaffung</li> </ul>
<b>Medien</b>	-
<b>Literatur</b>	-



**BMT530 – Praxisseminar zu BMT500**

<b>Modulnummer</b>	BMT530
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Praxisseminar zu BMT500
<b>Teilmodulbezeichnung (englisch)</b>	Internship Seminar
<b>Sprache</b>	Deutsch/Englisch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Johann Jaud

<b>Studienabschnitt</b>	Das Praxisseminar wird in der Regel im 6. Semester durchgeführt.
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	2				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	60	30		30	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	2	2	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Alle Prüfungen des ersten und zweiten Studiensemesters müssen bestanden sein, sofern es sich nicht um Module des Studium Generale handelt.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	-
<b>Zulassungsvoraussetzungen zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	nicht endnotenbildend, d.h. Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“

<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120
---	-------

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung, Vertiefung und Vernetzung der in den ersten Semestern erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten</li> <li>- Verständnis für das fachspezifische Berufsumfeld</li> <li>- Fähigkeit, betriebliche Strukturen, betriebliche Abläufe und eigene Arbeitsergebnisse zu präsentieren</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Referate und Berichte der Studierenden über ihre Tätigkeit in den Betrieben während des Praktischen Studiensemesters</li> <li>- Verknüpfung der Praktischen Ausbildung mit dem Lehrstoff der Hochschule</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	-

### 3. Modulbeschreibungen für das 6. und 7. Semester

#### 3.1 Pflichtmodule im 6. und 7. Semester

##### BMT630 – Softwareentwicklung in der Medizintechnik

<b>Modulnummer</b>	BMT630
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Softwareentwicklung in der Medizintechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Software Engineering for Medical Devices
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Reimer Studt

<b>Studienabschnitt</b>	3. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	-	1	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Voraussetzung ist der Umgang mit einer prozeduralen Programmiersprache. Empfohlen wird das Modul „Informatik II“. Es sollten auch die Lehrveranstaltungen Ingenieurmathematik I und II erfolgreich abgeschlossen sein.
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Softwarespezifische Regularien in der Medizintechnik erläutern können</li> <li>– Grundlegende Softwarearchitekturen und Design-Patterns kennen</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die Softwareentwicklung in der Medizintechnik relevante Inhalte für die Qualitätsdokumentation erstellen können, wie UML-Zustandsdiagramme oder Testfälle.</li> </ul> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anforderungen an Software in der Medizintechnik formulieren können</li> <li>– Verifikations- und Validierungsmethoden anwenden können</li> <li>– Konzept der Objektorientierung verstehen und in der Analyse anwenden können</li> <li>– Befähigung zur Analyse und Entwurf einfacher Softwaresysteme</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bezug der ISO 13485 zur Softwareentwicklung</li> <li>– IEC 62304</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– FDA: QSR, Guidance-Dokumente zur Softwareentwicklung, z. B. General Principles of Software Validation und Guidance for the Content of Pre-market Submissions for Software Contained in Medical Devices</li> <li>– FDA Part 11</li> <li>– Dokumentenlenkung</li> <li>– Anforderungen an die papierbasierte und elektronische Dokumentation</li> <li>– Requirements-Analyse</li> <li>– Phasenmodelle in der Softwareentwicklung</li> <li>– Unified Modeling Language</li> <li>– Design Patterns</li> <li>– Objektorientierung</li> <li>– Testmethoden, Unit-, Integrations- sowie Systemtests</li> <li>– Risikomanagement bei der Softwareentwicklung von Medizinprodukten</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Johner, Christian / Hölzer-Klüpfel, Matthias / Wittorf, Sven: Basiswissen Medizinische Software: Aus- und Weiterbildung zum Certified Professional for Medical Software.</li> <li>– Vogel, David A.: Medical Device Software Verification, Validation and Compliance.</li> <li>– Balzert, Helmut / Balzert, Heide / Koschke, Rainer / Lämmel, Uwe / Liggesmeyer, Peter / Quante, Jochen: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basis-konzepte und Requirements Engineering.</li> <li>– Balzert, Helmut: Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb.</li> <li>– ISO 13485</li> <li>– EN ISO 14971</li> <li>– IEC 62304</li> <li>– IEEE 12207</li> <li>– FDA CFR 21 Part 11</li> <li>– FDA General Principles of Software Validation; Final Guidance for Industry and FDA Staff</li> <li>– FDA Guidance for the Content of Premarket Submissions for Software Contained in Medical Devices</li> <li>– Medical Device Regulation</li> </ul>

### BMT640 – Biosignalverarbeitung

<b>Modulnummer</b>	BMT640
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Biosignalverarbeitung
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Biosignal Processing
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stefanie Remmele

<b>Studienabschnitt</b>	3. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Elektrotechnik, insbesondere Gleich- und Wechselstromschaltungen (siehe gleichnamiges Modul)</li> <li>– Kenntnisse der Elektronik und Messtechnik (insbesondere Bauteile, analoge Filter, Abtastung, Verstärkung)</li> <li>– Grundlagen der höheren Mathematik, siehe Module Ingenieurmathematik I und Ingenieurmathematik II</li> <li>– Informatik</li> <li>– Kenntnisse aus den Modulen Biophysik, Biosensorik und Biomedizinische Grundlagen</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden erwerben mathematische Grundkenntnisse der Signaltheorie wie Korrelation, Leistungsdichtespektrum und Fouriertransformation.</li> <li>– Die Studierenden kennen die Charakteristik wichtiger Biosignale im Sinne von Zeitverlauf, Periodizität, spektraler Zusammensetzung (Nutzsignalbereich).</li> <li>– Sie kennen die wichtigsten Störungen und deren Ursachen bzw. Maßnahmen, um Störungen durch den Messaufbau zu minimieren.</li> <li>– Sie erwerben Grundkenntnisse der analogen und digitalen Signalverarbeitung von Biosignalen.</li> </ul> <p>Fertigkeiten und Kompetenzen: Mithilfe einer Vielzahl von Übungen, u.a. auch mit Matlab und LT-Spice, werden diese Kenntnisse zum Aufbau folgender Fertigkeiten angewendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden beherrschen die Anwendung von Korrespondenztabelle der Fouriertransformation, um die spektrale Zusammensetzung von Zeitsignalen abzuschätzen.</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sie können Schaltungen für die analoge Biosignalverarbeitung in LT-Spice entwerfen, die Bauteile anhand der Vorgabe des Nutzsignalbereichs eines Biosignals dimensionieren (Verstärkungsfaktor, Grenzfrequenzen) und die Übertragungscharakteristik anhand von LT-Spice-Simulationen überprüfen. Sie können das Auftreten von schaltungsbedingten Signalverzerrungen anhand des Phasenganges der Übertragungsfunktion abschätzen.</li> <li>– Sie können digitale Filter im Frequenzbereich entwerfen und daraus Faltungsfiler für die Filterung im Zeitbereich ableiten. Sie können anhand vorgegebener Stör- bzw. gewünschter Dämpfungscharakteristik geeignete Fensterfunktionen auswählen.</li> </ul> <p>Neben fachspezifischen Fertigkeiten erlernen bzw. vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeiten des Strukturierens und Präsentierens eines wissenschaftlichen Kurzvortrags sowie im Formulieren und Geben konstruktiven Feedbacks.</p>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen bioelektrischer Signale             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Signalformen EKG, EEG, EMG etc.</li> <li>○ Anwendung der Bioelektrischen Messung und der Biosignalverarbeitung</li> </ul> </li> <li>– Mathematische Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spezielle Funktionen</li> <li>○ Korrelation und Faltung</li> <li>○ Fouriertransformation</li> <li>○ Leistungsdichtespektrum</li> </ul> </li> <li>– Elektrotechnische Grundlagen</li> <li>– Störungen, u.a.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rauschen, Drifts, Bewegung</li> <li>○ Galvanische, kapazitive und induktive Einkopplung der Netzspannung</li> <li>○ Hochfrequente elektromagnetische Störungen</li> </ul> </li> <li>– Analoge Signalverarbeitung, u.a.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anforderungen an die analoge Biosignalverarbeitung</li> <li>○ Impedanzanpassung</li> <li>○ Verstärkung (Instrumentationsverstärker)</li> <li>○ Filterung</li> <li>○ Abtastung/Digitalisierung</li> </ul> </li> <li>– Digitale Signalverarbeitung, u.a.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fourieranalyse</li> <li>○ Digitale Filter                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Filterung im Frequenzbereich</li> <li>▪ Entwurf von Faltungsfiler (FIR)</li> <li>▪ Fensterfunktionen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Tablet-PC, Flip-Charts, Rechnersimulationen in LTSpice und Matlab
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Peter Husar, Biosignalverarbeitung, Springer, Berlin-Heidelberg 2010 (E-Book!).</li> <li>– Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1&amp;2, Springer Verlag.</li> <li>– Lothar Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg (E-Book!).</li> <li>– Lothar Kramme, Medizintechnik, Springer Verlag, Berlin (E-Book!).</li> </ul>

### BMT650 – Systems Engineering in der Medizintechnik

<b>Modulnummer</b>	BMT650
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Systems Engineering in der Medizintechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Systems Engineering for Medical Devices
<b>Sprache</b>	Deutsch mit teilweise englischsprachigen Unterlagen
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Holger Timinger

<b>Studienabschnitt</b>	4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen des Projektmanagements, Grundzüge Qualitätsmanagement für Medizintechnik
<b>Prüfung</b>	Projektarbeit
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden kennen Begriffe, Abläufe und Methoden des Systems Engineering, darunter Systeme, Subsysteme, Systems of Systems, Problemlösungszyklen, Betrachtungsweisen, Modellierungssprachen und regulatorische Anforderungen an Entwicklungsabläufe und Design Control.</p> <p>Sie haben Fertigkeiten in der Beschreibung von Systemen, deren Analyse und Synthese sowie der Bewertung. Sie können Systeme mit SysML modellieren.</p> <p>Die Studierenden haben die Kompetenz, ingenieurwissenschaftliche Aufgaben im Kontext der Entwicklung, Analyse oder Verbesserung von Systemen strukturiert zu bearbeiten, Lösungsalternativen zu entwickeln, zu bewerten und umzusetzen.</p> <p>Dazu haben sie Fertigkeiten im Reliability Engineering, Maintainability Engineering, Safety and Security Engineering, Manufacturing and Production Engineering und Value Engineering.</p> <p>Sie können diese Fertigkeiten im Rahmen regulatorischer Anforderungen anwenden.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>1. Einführung in das Systems Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe und Definitionen</li> <li>- Systembetrachtungsweisen</li> <li>- Systemmodellierung mit SysML</li> </ul> <p>2. Systems Engineering Prozess</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Regulatorische Anforderungen aus EN ISO 13485 und 21 CFR 820.30</li> <li>– Prozessmodelle</li> <li>– Design Reviews</li> </ul> <p>3. Problemlösung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Übersicht</li> <li>– Situationsanalyse</li> <li>– Zieldefinition</li> <li>– Konzeptentwicklung, Synthese und Analyse</li> <li>– Vergleich, Bewertung und Auswahl</li> </ul> <p>4. System Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stand der Technik</li> <li>– Reliability Engineering</li> <li>– Maintainability Engineering</li> <li>– Safety and Security Engineering</li> <li>– Manufacturing and Production Engineering</li> <li>– Value Engineering</li> </ul> <p>5. Regulatorische Anforderungen an die Medizinprodukteentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklungsmanagement</li> <li>– CAPA</li> <li>– Technische Dokumentation</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Visualizer, PC, Literatur, Virtueller Kursraum
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Blanchard: System Engineering, Wiley.</li> <li>– Harer: Anforderungen an Medizinprodukte, Hanser.</li> <li>– Haberfellner et al.: Systems Engineering, orell füssli.</li> </ul>

**BMT720 – Bachelorarbeit**

<b>Modulnummer</b>	BMT720
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Bachelorarbeit
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Bachelor's Thesis
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	-
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Johann Jaud

<b>Studienabschnitt</b>	3. oder 4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	12				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	360	-		360	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	-	-	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	-
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	12/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selbstständige Anwendung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf Aufgabenstellungen aus der Biomedizinischen Technik.</li> <li>– Die Studierenden sind in der Lage, ein in sich abgeschlossenes Thema wissenschaftlich zu erschließen, zu bearbeiten, zu reflektieren und zu dokumentieren.</li> <li>– Die Studierenden können das gewählte Thema der Bachelorarbeit im Kontext aktueller Literatur diskutieren und bewerten.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In der Bachelorarbeit können Themen aus allen Bereichen, in denen IngenieurInnen der biomedizinischen Technik tätig sind, bearbeitet werden. Ihr Schwierigkeitsgrad muss dem Bachelorniveau entsprechen.</li> </ul> <p>Themenvorschläge sowie einen Leitfaden zur Erstellung der Abschlussarbeit und ergänzende Dokumente (Anmeldeformular, Deckblatt) finden Sie unter <a href="https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/elektrotechnik-und-wirtschaftsingenieurwesen/downloads.html">https://www.haw-landshut.de/hochschule/fakultaeten/elektrotechnik-und-wirtschaftsingenieurwesen/downloads.html</a>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Aufgabenstellung wird von einem Hochschuldozenten oder in Abstimmung mit einem/-r hochschulexternen Unternehmen/Einrichtung festgelegt.</li> </ul>
<b>Medien</b>	--
<b>Literatur</b>	Je nach Themenstellung



### BMT741 – Minimalinvasive Verfahren

<b>Modulnummer</b>	BMT741
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Minimalinvasive Verfahren
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Minimal-invasive Diagnosis and Therapy
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stefanie Remmele

<b>Studienabschnitt</b>	4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der elektrischen und magnetischen Felder, siehe Modul Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- Grundlagen der höheren Mathematik, siehe Module Ingenieurmathematik I und Ingenieurmathematik II</li> <li>- Kenntnisse aus den Modulen Biophysik, Biosensorik und Biomedizinische Grundlagen</li> <li>- Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Modul Bildgebende Systeme und Bildverarbeitung</li> <li>- Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Modul Biosignalverarbeitung</li> </ul>				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsdiagnostik für die Therapieüberwachung</li> <li>- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über relevante minimalinvasive Therapieverfahren aus der Kardiologie, Onkologie und Chirurgie.</li> <li>- Sie kennen die Unterschiede in der Aufnahme und Verwendung medizinischer Bilder für die Planung, Führung und Kontrolle von Interventionen (Image guided Interventions).</li> <li>- Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise eines Linearbeschleunigers und optischer und elektromagnetischer Trackingverfahren.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie erwerben Fertigkeiten zur             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Planung (am Beispiel Strahlentherapieplanung mit iPlan/iDose von Brainlab),</li> <li>o Führung (optische und elektromagnetische und Navigation),</li> <li>o und Überwachung (Analyse/automatische Auswertung von Biosignalen) von Therapien.</li> </ul> </li> </ul>				
--	---	--	--	--	--

	Die Fertigkeiten werden im begleitenden Praktikum angewandt und vertieft.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Überblick über minimalinvasive Therapieverfahren aus dem Bereich der Kardiologie, Onkologie und der Chirurgie und deren Relevanz hinsichtlich Krankheitsfeldern (Häufigkeiten) und Behandlungszahlen in Deutschland</li> <li>– Minimalinvasive Therapieverfahren jeweils hinsichtlich biologischer Wirksamkeit, Gerätetechnik, klinischer Workflow darunter:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kardiologie: Bildgeführte Katheterinterventionen (PTCA, Stenting, EPU, EP-Mapping, Röntgenfluoroskopie, DSA)</li> <li>b) Onkologie: Strahlentherapie (Strahlenphysik, biologische Wirksamkeit, Geräteaufbau und -Varianten, Dosisplanung und -Simulation)</li> <li>c) Chirurgie: optische und elektromagnetische Navigation (Prinzip der Navigation, Koordinatentransformationen, Registrierung, optisches und elektromagnetisches Tracking, Gerätetechnik)</li> </ul> </li> </ul> <p>Praktikum zur Methodik minimalinvasiver Verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kardiovaskuläre Katheterinterventionen (Elektromagnetisches Tracking)</li> <li>– Strahlentherapieplanung (Segmentierung, Simulation und Planung, Vergleich von Bestrahlungsvarianten anhand Isodosenplänen und DVHs mit iPlan/iDose von Brainlab)</li> <li>– Navigation für die minimalinvasive Chirurgie (optisches Tracking mit einer Stereo-Infrarot Kamera von NDI, Einbindung von Modellen und Trackinginformationen anhand von Transformationsmatrizen in eine virtuelle Umgebung mit 3D Slicer)</li> <li>– Bioelektrische Messtechnik – SpO2 (Aufbau eines einfachen Sensors, SpO2-Wert Bestimmung und Pulsratenmessung mit Labview)</li> <li>– Bioelektrische Messtechnik – EKG / EEG (Signalverarbeitung und Analyse von Störungen)</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Tablet-PC, Flip-Chart
<b>Literatur</b>	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

### BMT611 – Medizinische Optik und Lasertechnologie

<b>Modulnummer</b>	BMT611
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Medizinische Optik und Lasertechnologie
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Medical Optics and Laser Technology
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Breidenassel

<b>Studienabschnitt</b>	4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	75		75	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	1	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundlagen der höheren Mathematik, siehe Module Ingenieurmathematik I und Ingenieurmathematik II, Grundlagen der Optik (siehe Modul Physik I)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	6/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Grundlagen der Optik und der Wechselwirkung von Licht mit Materie. Sie lernen wichtige optische Verfahren und Geräte sowie deren Aufbau, Arbeitsprinzip und Limitationen kennen. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien des Lasers, kennen die Eigenschaften des Laserlichtes und haben einen Überblick über Anwendungen des Lasers in der Medizin.</li> <li>– Sie erwerben dabei die Fertigkeit, Einsatzfelder optischer Verfahren zu erkennen, zu bewerten und geeignete Methoden zur Lösung biomedizinischer Fragestellungen auszuwählen.</li> <li>– Auf Basis dieser Kenntnisse und Fertigkeiten sind die Studierenden in der Lage, optische Systeme für medizinische Anwendungen konzeptionell zu verstehen, künftige Beiträge zu deren Weiterentwicklung zu leisten und neue Anwendungsfelder zu erschließen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Optik darunter                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reflexion und Brechung</li> <li>○ Beugung</li> <li>○ Transmission, Polarisation</li> <li>○ Welle-Teilchen Dualismus</li> </ul> </li> <li>– Optische Komponenten, Abbildung mit Linsen</li> <li>– Lichttechnische Größen</li> <li>– Lichtquellen und optische Sensoren</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menschliches Auge, darunter             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau des Auges</li> <li>○ Physikalische Beschreibung des Sehens</li> <li>○ Sehfehler und Erkrankungen des Auges</li> </ul> </li> <li>– Medizinische optische Instrumente</li> <li>– Grundlagen der Lasertechnik, darunter             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eigenschaften von Laserlicht</li> <li>○ Aufbau und Funktionsweise eines Lasers</li> <li>○ Typen von Lasern</li> </ul> </li> <li>– Optik gaußscher Strahlen</li> <li>– Licht-Gewebe Wechselwirkung</li> <li>– Anwendungen von Lasern in Diagnostik und Therapie, darunter             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ LASIK</li> <li>○ Optische Kohärenztomographie</li> <li>○ Laserpinzette</li> </ul> </li> <li>– Lasersicherheit</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Film und Flip-Chart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eichler: Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, Springer Verlag</li> <li>– Hecht, Eugene: Optik, Oldenbourg Verlag.</li> <li>– Zinth, W.: Optik: Lichtstrahlen – Wellen – Photonen, Oldenbourg Verlag.</li> <li>– Kaschke M.: Optical Devices in Ophthalmology and Optometry.</li> <li>– Vorlesungsmitschrift und Skript.</li> </ul>

### BMT761 – Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik

<b>Modulnummer</b>	BMT761
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Introduction to Medical Devices
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andreas Breidenassel

<b>Studienabschnitt</b>	3. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	8				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	240	90		150	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	7	4	1	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>- Grundlagen der höheren Mathematik, siehe Module Ingenieurmathematik I und Ingenieurmathematik II</li> <li>- Kenntnisse aus den Modulen Biophysik, Sensorik in der Medizintechnik und Biomedizinische Grundlagen</li> <li>- Kenntnisse aus dem Modul Mikrocomputertechnik</li> </ul>
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	7/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden erwerben Kenntnisse des Aufbaus, der Funktionsweise und der Anwendung medizinischer Geräte.</li> <li>- Sie erwerben Fertigkeiten im Bereich der medizinischen Messtechnik, der elektrischen Sicherheitsprüfung sowie der Handhabung medizinischer Geräte.</li> <li>- Mit den erworbenen Fertigkeiten sind die Studierenden in der Lage medizinische Geräte verschiedener Kategorien konzeptionell zu verstehen und künftig Beiträge zur Weiterentwicklung und Qualitätssicherung leisten zu können.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Grundlegende Aspekte des Aufbaus medizinischer Geräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrische Sicherheit medizinischer Geräte</li> <li>- EMV: Gerätetechnische Maßnahmen zur Störunterdrückung</li> <li>- Thermische System-Dimensionierung</li> <li>- Zuverlässigkeit elektronischer Geräte</li> <li>- Schutz vor ionisierender Strahlung</li> <li>- Regulatives Umfeld</li> </ul>

	<p>Aufbau, Funktionsweise und Anwendung medizinischer Geräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnose-Systeme, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Monitoring-Systeme</li> <li>o EKG, EEG und EMG Geräte</li> <li>o Spirometer</li> <li>o Blutdruckmessgeräte</li> <li>o Pulsoximeter</li> <li>o Endoskop</li> </ul> </li> <li>- Therapieunterstützende Systeme, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Beatmungsgeräte</li> <li>o Dialyse-Geräte</li> <li>o Herz-Lungen-Maschine</li> <li>o HF-Chirurgie Systeme</li> </ul> </li> <li>- Prothetische Systeme, darunter: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Herzschrittmacher</li> <li>o Kunstherz</li> </ul> </li> <li>- Grundlagen des Maschinellen Lernens</li> </ul> <p>Praktikum mit Versuchen zur medizinischen Gerätetechnik u. a. aus den Bereichen EKG, Endoskop, el. Sicherheit, Monitoring, EMV</p>
<b>Medien</b>	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Film und Flip-Chart
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Krampe: Medizintechnik: Verfahren Systeme – Informations-verarbeitung, Springer Verlag.</li> <li>- Lienig / Brümmer: Elektronische Gerätetechnik, Springer Vieweg.</li> <li>- Eichmeier: Medizinische Elektronik, Springer Verlag.</li> <li>- DIN EN 60601-1</li> <li>- Vorlesungsmitschrift und -skript.</li> </ul>

### BMT770 – Krankenhausorganisation

<b>Modulnummer</b>	BMT770
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Krankenhausorganisation
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Hospital Operations
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Klaus Timmer

<b>Studienabschnitt</b>	3. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen laut SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb.				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse zur Organisation und zu den gesetzlichen Grundlagen des deutschen Gesundheitswesens im ambulanten und stationären Bereich, insbesondere zum Komplex Krankenhaus im Hinblick auf den organisatorischen Aufbau von Krankenhäusern und auf wichtige Behandlungsabläufe und Prozessketten.</p> <p>Sie erwerben die Fertigkeit, effiziente Prinzipien auf die Krankenhausorganisation anzuwenden, wirtschaftliche Erfolgsfaktoren von Krankenhäusern zu erkennen, insbesondere im Hinblick auf aktuelle Abrechnungssysteme (DRG-System), Anforderungen an eine moderne Krankenhaus-IT zu formulieren und Konzepte zu deren Umsetzung zu erstellen.</p> <p>In Demonstrationen am Patienten werden Kompetenzen erworben, sich im Regelbetrieb einer Klinik mit hohem Versorgungsstandard zurechtzufinden.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen werden erworben in den Themenkomplexen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organisations- und Gesellschaftsformen von KH</li> <li>– Das KH als Wirtschaftsbetrieb</li> <li>– Prozessketten im KH (Aufnahme – Diagnostik – Therapie – Entlassung)</li> <li>– Neue Ansätze in der KH-Organisation (Abteilung vs. Zentrum)</li> <li>– Berufsgruppen, Qualifikationen, neue Berufsgruppen und -bilder</li> <li>– Abrechnungsgrundlagen im KH (DRG, OPS)</li> <li>– IT im KH, Krankenhausinformationssysteme (KISS, RISP, PACS...)</li> <li>– QM im Krankenhaus, Zertifizierungsgrundlagen</li> <li>– Hygiene im KH</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Facility-Management</li> <li>– Struktur und Versorgungsbereiche des Gesundheitswesens</li> <li>– Gesetzliche Grundlagen</li> <li>– Krankenversicherung</li> <li>– Gesundheitsmarkt und Gesundheitsökonomie</li> <li>– KH und demographische Entwicklung</li> <li>– Medizintechnik in der praktischen Umsetzung vor Ort (EPU-Labor, Intensivstation, Hybrid-OP)</li> </ul> <p><b>Ablauf:</b>                  Im Rahmen eines hochschulübergreifenden Angebotes, das auch den Medizinstudenten der TUM, die am Lehrkrankenhaus Landshut Achdorf ihr praktisches Jahr ableisten, offensteht, werden einige Themen wie z. B. Medizincontrolling und BWL am Krankenhaus, Krankenhaus-QM, Hygiene am Krankenhaus, IT und Krankenhausinformationssysteme (KISS, PACS, RISP ) am Krankenhaus, Medizintechnik am Krankenhaus, praktische Demonstrationen aus dem EPU- und Herzkatheterlabor sowie auf der Intensivstation und aus dem Hybrid-OP von den Experten und Abteilungsleitern von LAKUMED am Krankenhaus Landshut Achdorf vor Ort in der Klinik angeboten.</p>
<b>Medien</b>	
<b>Literatur</b>	Die jeweils aktuelle Auflage von: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Salfeld / Hehner / Wichels: Modernes Krankenhausmanagement. Springer Verlag.</li> <li>– Lehmann: Handbuch der medizinischen Informatik. Hanser Verlag.</li> </ul>



### 3.2 Wahlpflichtmodule im 6. und 7. Semester

#### BMT660 – Beschaffung, Produktion und Logistik

<b>Modulnummer</b>	BMT660
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Beschaffung, Produktion und Logistik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Procurement, Manufacturing and Logistics
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Markus Schneider

<b>Studienabschnitt</b>	3. oder 4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis der betriebswirtschaftlichen und unternehmerischen Relevanz der Beschaffungs-, Produktions- und Logistikfunktion</li> <li>– Kenntnis der Ziele von Beschaffung, Produktion und Logistik</li> <li>– Kenntnis der Grundstrategien und Standardprozesse der Beschaffung, Produktion und Logistik</li> <li>– Kenntnis ausgewählter Aspekte des Beschaffungsinstrumentariums (Make- or buy, Lieferantenmanagement, Materialgruppenmanagement)</li> <li>– Kenntnis von Grundkonzepten und -typen sowie Methoden zur Planung und Steuerung von Produktion (Fertigung und Montage) und Logistik (Beschaffung-, Produktions- und Distributionslogistik)</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fertigkeit, fallweise Beschaffungsstrategien auszuwählen und anzuwenden</li> <li>– Fertigkeit, ausgewählte Aspekte des Beschaffungsinstrumentariums fallweise anzuwenden</li> <li>– Fertigkeit, Methoden zur Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung, Prozessplanung und Logistikkostenkalkulation an Fallbeispielen anzuwenden</li> </ul>
--	---

	<p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kompetenz, die betriebswirtschaftliche Tragweite beschaffungs-, produktions- und logistikrelevanter Fragestellungen zu erkennen und anzuwenden</li> <li>– Kompetenz, die Eignung von Konzepten der Produktions- und Logistiksteuerung (z. B. JIT, KANBAN, Cross-Docking) in der betrieblichen Anwendung vergleichen und diskutieren zu können</li> <li>– Kompetenz, Optimierungspotentiale in Produktions- und Logistikprozessen an praktischen Fallbeispielen zu verstehen und Verbesserungsmaßnahmen entwickeln und beschreiben zu können.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p>Beschaffung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschaffungsziele, -strategien und -prozesse</li> <li>– Ausgewählte Beschaffungsinstrumente</li> </ul> <p>Produktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition und Abgrenzung der Produktion und deren Inputfaktoren</li> <li>– Kennzahlen der Produktion</li> <li>– Klassifizierung von Produktionstypen</li> <li>– Produktionsplanung und -steuerung</li> </ul> <p>Logistik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben und Bedeutung der Logistik</li> <li>– Supply Chain Management</li> <li>– Transport, Umschlag- und Lagersysteme</li> <li>– Konzepte der Beschaffungs- Produktions- und Distributionslogistik</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Overheadprojektor, Dokumentenkamera
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnolds, H. / Heege, F. / Röh, C. / Tussing, W.: Materialwirtschaft und Einkauf, Gabler Verlag, Wiesbaden.</li> <li>• Kiener, Stefan / Maier-Scheubeck, Nicolas / Obermaier, Robert / Weiß, Manfred: Produktionsmanagement, Oldenburg Verlag, München.</li> <li>• Kummer, Sebastian / Grün, Oskar / Jammernegg, Werner: Grundzüge der Beschaffung, Produktion und Logistik, Pearson Studium, München.</li> <li>• Schulte, Christof: Logistik – Wege zur Optimierung der Supply Chain, Vahlen, München.</li> </ul>

### BMT664 – Biomedizintechnische Projektarbeit

<b>Modulnummer</b>	BMT664
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Biomedizintechnische Projektarbeit
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Biomedical Engineering Project
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Stefanie Remmele

<b>Studienabschnitt</b>	3. oder 4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	15		135	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	-	-		4

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fertigkeiten des Projektmanagements, siehe Modul Projektmanagement</li> <li>- Kenntnisse aus verschiedenen Bereichen der Biomedizinischen Technik je nach Projektaufgabe</li> <li>- Interesse an und Fähigkeit zur Teamarbeit</li> </ul>				
<b>Prüfung</b>	Projektarbeit				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse aus dem jeweiligen Themenbereich ihres Projekts und über verschiedene Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens. Im Vordergrund steht allerdings die Anwendung von Kenntnissen aus den verschiedenen Modulen des Studiums, um technische und spezielle nicht-technische Fähigkeiten zu erwerben, zu trainieren und damit zu verbessern.</p> <p>Dazu gehören insbesondere technische/fachliche Fertigkeiten je nach Aufgabenstellung, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, sich in neue Technologien und Tools einzuarbeiten, diese anzuwenden und zu modifizieren.</li> <li>- Sie sind in der Lage, technische Tools/ Geräte/Schaltungen/Algorithmen anhand gegebener Anforderungen auszuwählen und ggfs. zu kombinieren.</li> <li>- Sie können einfache technische Tools/Geräte/Schaltungen/Algorithmen entwerfen und als Prototyp-Version für weitere Testzwecke aufbauen (HW oder SW oder beides).</li> <li>- Sie beherrschen Test- und Auswertemethoden für die Analyse von Daten zum Vergleich von Methoden und Tools.</li> </ul> <p>Darüber hinaus werden die Studierenden in die Initiierung der Projekte involviert und übernehmen das Projektmanagement ihrer Projekte. Sie erwerben und verbessern damit ihre Fähigkeiten in der Kommunikation (z. B. in der Zielverhandlung), der Projektplanung und des Projektmanagements.</p>
--	---

	Die Ergebnisse und Erkenntnisse des Projekts werden öffentlich präsentiert, wodurch die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Darstellung und Präsentation erworben wird.
<b>Inhalte</b>	<p>Teams von jeweils ca. 3-5 Studierenden bearbeiten (Teil-)Projekte aus verschiedenen Bereichen der biomedizinischen Technik im Rahmen laufender Forschungsprojekte an der Hochschule oder bei Kliniken und Partnerunternehmen/-Institutionen.</p> <p>Dabei sind die methodischen Vorkenntnisse des Projektmanagements und der biomedizinischen Technik unter realistischen Rahmenbedingungen anzuwenden.</p> <p>Die wöchentliche Präsenzzeit dient der Statuspräsentation und des individuellen Coachings. Darüber hinaus werden verschiedene Aspekte der Projektdurchführung und des wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektplanung und -management (Wiederholung),</li> <li>- Recherche und Literatur,</li> <li>- Zielverhandlung und Kommunikation,</li> <li>- Teams,</li> <li>- gute wissenschaftliche Praxis,</li> <li>- Tests,</li> <li>- Struktur einer wissenschaftlichen Publikation,</li> <li>- Präsentation,</li> <li>- Feedback.</li> </ul> <p>Die eigentliche Projektdurchführung erfolgt im Selbststudium also außerhalb des wöchentlichen Präsenzteils.</p> <p>Die Tatsache, dass reale Projekte evtl. auch externer Partner bearbeitet werden, setzt eine überdurchschnittlich hohe Flexibilität der teilnehmenden Studierenden voraus.</p>
<b>Medien</b>	Tafel, Beamer, Tablet-PC, Flip-Chart
<b>Literatur</b>	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**BMT670 – Robotik**

<b>Modulnummer</b>	BMT670
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Robotik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Robotics
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jörg Mareczek

<b>Studienabschnitt</b>	3. oder 4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	3	-	1	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aus der Ingenieur-Mathematik: Lineare Algebra, Vektorgeometrie, Trigonometrie, Prinzip der numerischen Integration</li> <li>- Matlab / Simulink: Grundlagen</li> </ul>				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden erwerben und vertiefen <b>Kenntnisse</b> und entwickeln <b>Kompetenzen in:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die Entwicklungsgeschichte der Robotik und über Robotertypen</li> <li>- Kenntnisse typischer Manipulator-Kinematiken und zugehöriger Anwendungsszenarien in der Automatisierungstechnik</li> <li>- Grundkenntnisse der für die Entwicklung eines Manipulators notwendigen Organisation</li> <li>- Verständnis des mechatronischen Charakters von Manipulatoren</li> <li>- Beherrschung grundlegender informationstechnischer Entwicklungsanteile eines typischen Manipulators der Automatisierungstechnik</li> <li>- Grundkenntnisse der Programmierung eines Manipulators in der Automatisierungstechnik</li> <li>- Grundlagen der Starrkörper-Kinematik: Homogene Transformation; Methoden zur Darstellung von Position und Orientierung eines Körpers im Raum</li> <li>- Direkte und inverse Kinematik: Denavit-Hartenberg Konvention; Lösungsverfahren der inversen Kinematik für spezielle Kinematiken</li> <li>- Geschwindigkeits-Kinematik: Jacobi-Matrix; singuläre Konfigurationen und Manipulator-Bestimmtheit, Statik über transponierte Jacobi-Matrix</li> <li>- Grundlagen der Pfad- und Bahnplanung: Arbeits- und Konfigurationsraum, Bahnplanung mit trapezförmigem Geschwindigkeitsverlauf</li> </ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verständnis der grundlegenden Funktionsweise von Mehrkörperdynamik Simulationssystemen und erste praktische Erfahrungen in simulationsbasierten Berechnungen zur Auslegung und Verifikationen eines Manipulators</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die Entwicklungsgeschichte der Robotik und über Robotertypen</li> <li>- Grundlagen der Starrkörper-Kinematik: Homogene Transformation; Methoden zur Darstellung von Position und Orientierung eines Körpers im Raum</li> <li>- Direkte und inverse Kinematik: Denavit-Hartenberg Konvention; Lösungsverfahren der inversen Kinematik für spezielle Kinematiken</li> <li>- Geschwindigkeits-Kinematik: Jacobi-Matrix; singuläre Konfigurationen</li> <li>- Überblick über Methoden der Pfad- und Trajektorienplanung</li> <li>- Grundlagen zum Massenmodell</li> <li>- Energieeffiziente elektrische Antriebsstränge für Manipulatorarme: Typen; Modellbildung; Auslegungsverfahren</li> <li>- Verfahren zur dezentralen Bahn- und Positionsregelung der Robotergerlenke</li> <li>- Einführung in fortgeschrittene Handhabungssysteme (Master-Slave Manipulatorsysteme)</li> </ul>
<b>Medien</b>	- Tafel, Beamer, PC, Laborausstattungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsnotizen des Dozenten</li> <li>- Detaillierte Musterlösungen, Probeklausur</li> <li>- Praktikumsunterlagen</li> <li>- Mareczek, Jörg: Grundlagen der Roboter-Manipulatoren, Band 1 und 2, Springer, 2020</li> <li>- Spong, Mark: Robot Modeling and Control, John Wiley &amp; Sons, Inc.</li> </ul>

### BMT772 – Rechnergestützte Messtechnik

<b>Modulnummer</b>	BMT772
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Rechnergestützte Messtechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Computer-Aided Measurement
<b>Sprache</b>	Deutsch (Vorlesung)/englisch (LabVIEW-Praktikum)
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jürgen Giersch

<b>Studienabschnitt</b>	3. oder 4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2		2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb				
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundkenntnisse in den Bereichen Elektrotechnik (Modul BMT120), Elektronik und Messtechnik (Modul BMT220)</li> <li>– Grundlegende Kenntnisse im Bereich angewandte Physik (schulische Physikkenntnisse sowie Modul BMT241)</li> <li>– Grundlagen der höheren Mathematik und Statistik (Module BMT110, BMT210)</li> <li>– Grundkenntnisse der Informatik; nach Möglichkeit Beherrschen einer Programmiersprache (Module BMT130, BMT230) Vorkenntnisse im Umgang mit Rechnern</li> </ul>				
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten				
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan				
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend				
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120				

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p><b>Kenntnisse:</b> Die Studierenden kennen die Begriffe und Definitionen der Messtechnik nach DIN1319-1 und BIPM-VIM, die grundlegenden Eigenschaften von Prüf- und Messvorgängen sowie die Anforderungen, die an einen Messprozess gestellt werden. Sie sind vertraut mit der grundsätzlichen Vorgehensweise beim rechnergestützten Messen, kennen die wichtigsten Fehlerquellen insbesondere beim numerischen Rechnen sowie geeignete Strategien zur Fehlererkennung bzw. -vermeidung. Sie haben Erfahrung im Umgang mit einer grafischen Programmiersprache und wissen, wie man diese zur Prozessvisualisierung anwendet. Sie kennen die wichtigsten Kennzahlen für Messmittelfähigkeits- bzw. Prüfmittelleignungs-Untersuchungen und deren Definition.</p> <p><b>Fertigkeiten und Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, Fehlereinflüsse gemäß ihrer Herkunft und Auswirkung zu analysieren und zu bewerten. Sie können Messunsicherheiten nach GUM für verschiedene Mess-Szenarien interpretieren und selbst angeben. Sie haben die Kompetenz, Prüf- und Messmittelfähigkeitsuntersu-</p>
--	--

	<p>chungen für rechnergestützte Messgeräte zu begleiten und geeignet zu dokumentieren. Sie sind in der Lage, aus Messreihen gewonnene Schätzwerte für Fähigkeitskennzahlen zu erstellen, auf Konsistenz zu prüfen und kritisch zu hinterfragen. Sie haben die Fähigkeit, einen bestehenden LabVIEW-Programmcode zu erweitern und eigene Programme für messtechnische Anwendungen zu entwickeln.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>Eine Vielzahl moderner industrieller Fertigungsverfahren ist ohne den Einsatz rechnergestützter Messtechnik undenkbar: Für die Prozess- und Qualitätskontrolle, aber auch zur Produktivitätssteigerung und Dokumentation müssen Messdaten automatisiert erfasst und ausgewertet werden. In dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der rechnerunterstützten Messtechnik erarbeitet und anhand praktischer Beispielversuche vertieft.</p> <p>Inhalte der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Was ist ein Messsystem? Was bedeuten die Begriffe „messen“ und „prüfen“?</li> <li>- Das internationale Einheitensystem SI</li> <li>- Fehlereinflüsse beim Messen: Statistische und Systematische Fehler</li> <li>- Definition von Auflösung, Richtigkeit, Wiederhol- und Vergleichspräzision</li> <li>- Angabe der Messunsicherheit nach GUM</li> <li>- Maßverkörperungen, Kalibrierung und Rückführbarkeit</li> <li>- Struktur der metrologischen Institute (PTB, BIPM, DKD)</li> <li>- Prüf- und Messmittelfähigkeit; GR&amp;R</li> <li>- Statistische Auswertung von Messreihen; Schätzer und ihre Eigenschaften</li> <li>- Besonderheiten der computergestützten Messdatenerfassung und digitalen Verarbeitung</li> <li>- Numerische Effekte: Absorption und Auslöschung bei der Fließkomma-Arithmetik</li> <li>- Grundlagen der grafischen Programmiersprache G für LabVIEW</li> </ul> <p>Laborinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktische Einführung in die grafische Programmiersprache G für LabVIEW</li> <li>- Möglichkeiten zur Anbindung von Messgeräten</li> <li>- Praktische Durchführung eigener Messungen und Auswertungen für unterschiedliche Messgrößen</li> <li>- Erweiterung bestehender sowie Erstellung eigener LabVIEW-VIs zur Lösung automatisierter Messaufgaben: Lade- und Entladekurve eines Kondensators; Aufnahme von Kennlinien; Eigenschaften von Analog-Digital-Wandlern</li> <li>- Fehleranalyse</li> <li>- Visualisierung</li> </ul>
<b>Medien</b>	Tafel, Visualizer, Beamer, Skript des Dozenten
<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dietrich, Edgar / Schulze, Alfred / Conrad, Stephan: Eignungsnachweis von Messsystemen, Hanser Verlag.</li> <li>- JCGM 100:2008: Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM).</li> <li>- Kirkup, Les / Frenkel, Bob: An Introduction to Uncertainty in Measurement, Cambridge University Press.</li> </ul> <p>sowie weitere in der Lehrveranstaltung angegebene aktuelle Veröffentlichungen.</p>



**BMT777 – Konstruktionsarbeit in der Medizintechnik**

<b>Modulnummer</b>	BMT777
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Konstruktionsarbeit in der Medizintechnik
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Design Project in Medical Engineering
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Norbert Babel

<b>Studienabschnitt</b>	3. oder 4. Studienjahr
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	-	2	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Konstruktion und Entwicklung
<b>Prüfung</b>	Projektarbeit
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Studierende sind in der Lage:</p> <p><b>Kenntnisse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- über die Vorgehensweise zur Durchführung einer Konstruktion unter Zuhilfenahme der Regeln zu systematischen Konstruktion,</li> <li>- im Einsatz von CAD-Systemen,</li> <li>- über erforderliche zu erstellende Konstruktionsunterlagen.</li> </ul> <p><b>Fertigkeiten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innerhalb eines Teams komplexe technische Zusammenhänge auf dem Gebiet konstruktiver Gestaltung, Dimensionierung und Berechnung projektorientiert zu bearbeiten.</li> </ul> <p><b>Kompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Methoden der Konstruktionsmethodik anzuwenden,</li> <li>- Methoden zur Ideenfindung kennenlernen und anwenden,</li> <li>- CAD-Modelle erstellen,</li> <li>- alle erforderlichen technischen Unterlagen wie Zusammenstellungs-, Montage- und Fertigungszeichnungen, Stücklisten und Berechnungen zu erstellen,</li> <li>- alle Daten für die digitale Weiterverarbeitung in den erforderlichen Formaten zur Verfügung zu stellen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Gegenstand einer eigenständigen Konstruktionsarbeit sind ausgehend von der Konzeptionierung sowohl der Entwurf wie auch die konstruktive Gestaltung, Dimensionierung und Berechnung einer kompletten in sich abgeschlossenen Funktionseinheit aus dem Bereich der medizinischen Technik. Dies können Hilfsmittel, Einrichtungen und Vorrichtungen sowohl in der Diagnostik, aus dem klinischen Umfeld oder der Patientenversorgung sein.
<b>Medien</b>	Tafel, Overhead-Projektor, Computer/Beamer, Visualiser, Modelle/Exponate

<b>Literatur</b>	Literaturhinweise werden zu Beginn der Lehrveranstaltung gegeben Vorlesungsmitschrift und -skript.
------------------	--

**BMT778 – Produktmanagement und Technischer Vertrieb**

<b>Modulnummer</b>	BMT778
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Produktmanagement und Technischer Vertrieb
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Product Management and Technical Sales
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Andrea Badura

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	4	-	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse aus Marketing und Vertrieb (Modul BMT370)
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die unterschiedlichen Aufgabenbereiche im technisch orientierten B2B-Produktmanagement. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Themenfeldern des Produktmanagement – von der Strategie bis zur operativen Umsetzung – systematisch zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden kennen die grundlegenden Modelle und Theorien des organisationalen Beschaffungsverhaltens und können so entsprechende Maßnahmen für das Produktmanagement und den Technischen Vertrieb ableiten. Neuere methodische Ansätze des Technischen Vertriebs sind den Studierenden bekannt und sie sind in der Lage den Nutzen dieser Vorgehensweisen kritisch zu bewerten. Die Studierenden kennen die Herausforderungen einer internationalen Marktbearbeitung und können interkulturelle Aspekte objektiv bewerten. Basierend auf entsprechenden Modellen können die Studierenden das eigene Verhalten im interkulturellen Kontext reflektieren. Grundlegende Methodenkenntnisse im Produktmanagement und Vertrieb ermöglichen den Studierenden eine entsprechende Anwendungskompetenz in den Themengebieten des Moduls.</p>
--	--

<p><b>Inhalte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Marketing und Vertrieb von Investitionsgütern:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Die Rolle von Technologie und Innovation im Investitionsgüterbereich</li> <li>○ Grundzüge des strategischen Marketing und dessen Umsetzung</li> <li>○ Grundzüge des Marketing-Controlling</li> </ul> </li> <li>– Internationalisierung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Möglichkeiten der Internationalisierung im B2B Bereich unter Produkt- und Vertriebsaspekten</li> <li>○ Strategische Optionen</li> <li>○ Produkt- und Markenpolitik unter internationalen Gesichtspunkten</li> <li>○ Preispolitik im internationalen Geschäft: Preis- und Konditionengestaltung, Zahlungszielgestaltung, INCOTERMS</li> </ul> </li> <li>– Produktmanagement:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produktentstehung</li> <li>○ Produktabkündigung</li> <li>○ Deckungsbeitragsrechnung im Marketing: Produkt- und Kundendeckungsbeitrag</li> <li>○ Product Lifecycle Management</li> <li>○ Erstellung eines Produkt-Marketing-Plans</li> <li>○ Patente und Patentanalyse</li> <li>○ Vertriebsaspekte</li> <li>○ Angebot von technischen Dienstleistungen</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Medien</b></p>	<p>Tablet-PC / Beamer, E-Learning (Moodle Plattform der HS), Tafel, Flipchart</p>
<p><b>Literatur</b></p>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumayr, Klaus: Erfolgreiches Produktmanagement, Springer Gabler.</li> <li>– Herrmann, Andreas / Huber, Frank: Produktmanagement. Grundlagen – Methoden, Springer Gabler.</li> <li>– Hofbauer, Günter / Sangl, Anita: Professionelles Produktmanagement. PUBLICIS.</li> <li>– Homburg, Christian: Marketingmanagement. Springer Gabler.</li> <li>– Kleinaltenkamp, Michael / Saab, Samy: Technischer Vertrieb. Springer.</li> </ul>

**BMT779 – Machine Learning**

<b>Modulnummer</b>	BMT779
<b>Modulbezeichnung lt. SPO bzw. SPP</b>	Machine Learning
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	Machine Learning
<b>Sprache</b>	Deutsch (Vorlesungsunterlagen auf Englisch)
<b>Dozent(in)</b>	siehe semesteraktueller Vorlesungsplan
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Eduard Kromer

<b>Studienabschnitt</b>	Vertiefungsstudium
<b>Modultyp</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	5				
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Selbststudium</b>	
	150	60		90	
<b>Lehrformen (Semesterwochenstunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Seminarist. Unterricht</b>	<b>Übung</b>	<b>Praktikum</b>	<b>Projektarbeit</b>
	4	2	2	-	-

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	Ableistung der Praktischen Zeit im Betrieb
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Bachelor Grundstudium oder vergleichbare Kenntnisse, insbesondere Programmieren I + II und Grundkenntnisse in Linearer Algebra, Statistik und Numerik (Optimierungsverfahren). Erste Erfahrungen mit der Programmiersprache Python oder einer anderen objektorientierten Sprache.
<b>Prüfung</b>	schriftliche Prüfung – 90 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe semesteraktueller Studien- und Prüfungsplan
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	endnotenbildend
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	5/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	Die Studierenden erhalten Einblicke in Theorie und Anwendungen des maschinellen Lernens als Grundbaustein der Künstlichen Intelligenz. Sie können relevante Grundbegriffe verstehen, erklären und einordnen. Sie sind in der Lage zu beurteilen, welche Probleme sich mit Methoden des maschinellen Lernens besonders gut lösen lassen und können geeignete Lernverfahren dafür auswählen. Sie sind mit Konzepten zur Evaluierung von Lernverfahren vertraut. Sie kommen mit wichtigen aktuellen Technologien im Umfeld des maschinellen Lernens in Berührung und erhalten Einblicke in den Einsatz maschinellen Lernens in der Industrie. Weiterhin können sie ausgewählte maschinelle Lernverfahren mit der Programmiersprache Python implementieren.
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maschinelles Lernen: Überblick, Abgrenzung und Hauptherausforderungen</li> <li>– Lernstile: überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Lernen</li> <li>– Daten: strukturierte, unstrukturierte Daten und Datenvisualisierungen</li> <li>– Modelltypen und Algorithmen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lineare Modelle</li> <li>○ Entscheidungsbäume und Random Forests</li> <li>○ Support Vector Machines</li> <li>○ Clusteringverfahren</li> <li>○ Verfahren zur Dimensionsreduktion</li> <li>○ Neuronale Netze</li> <li>○ Convolutional Neural Nets (CNNs) und Bildverstehen</li> </ul> </li> <li>– Maschinelles Lernen in der Industrie</li> </ul>
<b>Medien</b>	Beamer, Kamera, Tafel, Laborrechner, PC

<b>Literatur</b>	<p>Die jeweils aktuelle Auflage von:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Frochte, Jörg: Maschinelles Lernen: Grundlagen und Algorithmen in Python. Carl Hanser Verlag München, ISBN: 978-3-446-45996-0.</li><li>– Géron, Aurélien: Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras &amp; TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. O'Reilly UK Ltd., ISBN: 978-1-492-03264-9.</li><li>– Hastie, Trevor / Tibshirani, Robert / Friedman, Jerome: The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Springer, ISBN: 978-0-387-84857-0.</li><li>– Grus, Joel: Data Science from Scratch: First Principles with Python. O'Reilly UK Ltd., ISBN: 978-1-492-04113-9.</li><li>– Goodfellow, Ian / Bengio, Yoshua / Courville, Aaron: Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning). The MIT Press, ISBN: 978-0-262-03561-3.</li><li>– Mitchell, Melanie: Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans. Pelican, ISBN: 978-0-241-40482-9.</li></ul>
------------------	--

#### 4. Studium Generale

##### E100 – Studium Generale

<b>Modulnummer</b>	E100
<b>Modulbezeichnung</b>	Studium Generale
<b>Modulbezeichnung (englisch)</b>	General Studies
<b>Sprache</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Dozent(in)</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Modulverantwortliche/r</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale

<b>Studienabschnitt</b>	Das Modul kann in jedem Semester studiert werden.
<b>Modultyp</b>	Pflichtmodul
<b>Modulgruppe</b>	-

<b>ECTS-Punkte</b>	6		
<b>Arbeitsaufwand (Stunden)</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Selbststudium</b>
	180	90	90
<b>Lehrformen</b>	Seminaristischer Unterricht/Projekt		

<b>Modulspezifische Voraussetzungen lt. SPO</b>	-
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	-
<b>Prüfung</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Bewertung der Prüfungsleistung</b>	Leistungsnachweise „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“
<b>Anteil am Prüfungsgesamtergebnis</b>	0/120

<b>Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Studierende wissen, dass das Verstehen von Menschen und ihrer Lebenslagen eine ganzheitliche Sicht auf Menschen erfordert.</li> <li>– Studierende wissen, dass Ästhetik und Kultur einen grundlegenden Einfluss auf Menschen und menschliches Verhalten haben.</li> <li>– Studierende erkennen die Bedeutung der Diversität in ihren verschiedenen Dimensionen für die Gesellschaft.</li> <li>– Studierende begreifen ihr Studium über die fachliche Ausbildung hinaus als Gelegenheit zur umfassenden Persönlichkeitsbildung.</li> <li>– Studierende lernen die Bedeutung trans- und interdisziplinärer wissenschaftlicher Perspektiven.</li> <li>– Die Studierenden lernen die Bedeutung von Fremdsprachenerwerb für die eigene Persönlichkeitsentwicklung und fachliche Horizonterweiterung.</li> <li>– Die Studierenden entwickeln einen reflektierten ganzheitlichen Bildungsbegriff.</li> <li>– Sie wissen um die sozialetischen und wissenschaftsethischen Implikationen fachspezifischen Handelns.</li> <li>– Sie kennen ihre zivilgesellschaftliche Verantwortung und können verantwortlich mit ihrem fachspezifischen Wissen umgehen und dies reflektieren.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	Das Modul repräsentiert das an der Hochschule mit dem WS 2013/14 etablierte fakultätsübergreifende Studium Generale, das Bestandteil jeden Bachelorstudiengangs der Hochschule Landshut ist. Es umfasst fakultätsübergreifende Lehrangebote, die durch ihre interdisziplinäre Ausrichtung zu allgemeinwissenschaftlichen Bildungsprozessen und zur Persönlichkeitsbildung beitragen sollen.
<b>Medien</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale
<b>Literatur</b>	siehe Modulhandbuch Studium Generale