HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT

MODULHANDBUCH

BACHELORSTUDIENGANG

BIOMEDIZINISCHE TECHNOLOGIE

ABSCHLUSS: BACHELOR OF ENGINEERING

Gültigkeitszeitraum: 1. September 2019 bis 31. August 2020

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 28. Juli 2015 [FPO 10/15]

Ergänzende Hinweise zum Modulhandbuch:

Wahlfächer
Wahlfächer, die im Vertiefungsbereich im 6. und im 7. Semester angeboten werden, können jeweils nur auf ein Modul angerechnet werden.
Das Angebot an Wahlfächern kann variieren, sodass nicht alle Wahlfächer in jedem Semester angeboten und belegt werden können.

Durch die Vielfalt bedingte Heterogenität des Wahlfächerangebots werden Literaturhinweise individuell in den Lehrveranstaltungen des Wahlfachs veröffentlicht.
Ebenso wird die konkrete Prüfungsform in der ersten Lehrveranstaltung des Semesters bekannt gegeben.

HOCHSCHULE
HAMM-LIPPSTADT

Inhaltsverzeichnis

Informatik und Mathematik I 4
Biologische und Naturwissenschaftliche Grundlagen 6
Elektrotechnik 8
Steuerungskompetenzen I / Projekt- und Selbstmanagement 10
Informatik und Mathematik II 13
Biomedizinische und Medizintechnische Grundlagen 15
Mess- und Regeltechnik 18
Steuerungskompetenzen II/Business Plan und Kommunikation 20
Informatik und Mathematik III 23
Medizinische Technik 25
Molekulare Genetik 28
Steuerungskompetenzen III / Grundlagen für das Berufsleben 30
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Informatik 35
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Medizintechnik 38
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Diagnostik 42
Gerätebau 44
Lebensumgebung 48
Steuerungskompetenzen IV / Grundlagen für Praktikum und Ausland 51
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Technologiemanagement 55
Praxis-/Auslandsemester 58
Praxis-/Auslandsemester 60
Studienschwerpunkt II: Informatik 62
Studienschwerpunkt II: Medizintechnik 66
Studienschwerpunkt II: Diagnostik 70
Projektarbeit 74
Unternehmerisches Handeln 76
Studienschwerpunkt II: Technologiemanagement II 78
Studienschwerpunkt III: Informatik 82
Studienschwerpunkt III: Medizintechnik 85
Studienschwerpunkt III: Diagnostik 89
Qualitätsicherung und Produktrecht 93
Bachelorarbeit inkl. Abschlusskolloquium 96
Studienschwerpunkt III: Technologiemanagement III 98

Modulbezeichnung	**Informatik und Mathematik I**
Modulkürzel	**BMT-B-1-1.01**
Modulverantwortlicher	**Thorsten Köhler**

ECTS-Punkte	9	**Workload gesamt**	270 Stunden
SWS	7	**Präsenzzeit**	105 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Informatik:** Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe und Fragestellungen der Informatik und lernen, die Denkstrukturen der Informatik nachzuvollziehen. Die Studierenden erlangen die Kompetenz, praktische Problemstellungen eigenständig in der objektorientierten Programmiersprache Java lösen zu können. **Mathematik:** Die Studierenden entwickeln ein Verständnis grundlegender mathematischer Methoden und Denkweisen, die insbesondere in Anwendungen im Zusammenhang mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen und der Informatik benötigt werden.
Inhalte	**Informatik:** • grundlegende Konzepte und Elemente der Programmierung am Beispiel der Programmiersprache Java • zentrale Konzepte der objektorientierten Programmierung **Mathematik:** • Einführung in Mengen, Zahlen und Trigonometrie: Darstellungen von Mengen, natürliche Zahlen, ganze Zahlen, rationale Zahlen, reelle Zahlen, Trigonometrie • Analytische Geometrie und Vektorrechnung: Reelle Zahlenräume, lineare Gleichungssysteme, Skalarprodukt, Determinante und Vektorprodukt, komplexe Zahlen
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht, wissenschaftliche Übungen
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion Übungen im Computerraum

Prüfungsformen	Die Modulprüfung wird in Form von Klausuren durchgeführt: • Mathematik (180 Min.) • Informatik (90 Min.) Die Submodule werden wie folgt gewichtet: Informatik: 5 ECTS-Punkte Mathematik: 4 ECTS-Punkte
Teilnahmeempfehlungen	
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	9/210. Die ECTS werden 0,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Informatik: • H. P. Gumm and M. Sommer. Einführung in die Informatik. Oldenbourg, 8th edition, 2009. • Eric S. Roberts.The Art & Science of Java. Addison Wesley, 1st edition, 2008. • David J. Barnes and Michael Kölling. Java lernen mit BlueJ. Pearson Studium, 4th edition, 2009. • Christian Ullenboom. Java ist auch eine Insel. 8th edition, 2009. • Robert Sedgewick and Kevin Wayne. Einführung in die Programmierung mit Java. Pearson, 2011. Mathematik: • Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bd. 1,2), Vieweg+Teubner, 2009 Lehrbuch.; Mathematik, Tilo Arens, Spektrumverlag, 2008, sehr umfassendes Werk, gut aufbereitet und dargestellt. • I. Bronstein et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2001 - Formelsammlung. • Peter Furlan: Das gelbe Rechenbuch (Bd. 1-3), Verlag Martina Furlan, 1995 - eine gut verständliche Sammlung aller Rechenverfahren (Rezepte), die üblicherweise in der mathematischen Ausbildung von Ingenieuren vermittelt werden.

Modulbezeichnung	**Biologische und Naturwissenschaftliche Grundlagen**
Modulkürzel	**BMT-B-1-1.02**
Modulverantwortlicher	**Lara Tickenbrock**

ECTS-Punkte	13	**Workload gesamt**	390 Stunden
SWS	10	**Präsenzzeit**	150 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	240 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Biologie:** Die Studierenden sollen grundlegende biologische Prinzipien verstehen und in der Lage sein, diese in einem biomedizinischen und technologischen Kontext zu sehen. Für eine spätere Berufsqualifizierung innerhalb der biomedizinischen Technologie sollen hier grundlegende Kenntnisse der allgemeinen Naturwissenschaften verstanden werden, um auf vertiefende Gebiete wie die Diagnostik oder Medizintechnik vorbereitet zu werden. **Physik:** Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe und Fragestellungen der Physik und lernen, die Denkstrukturen der physikalischen Gesetze nachzuvollziehen. Die Studierenden erlangen die Kompetenz, praktische Problemstellungen eigenständig mit Hilfe der Physik für medizintechnische Fragestellungen lösen zu können. **Chemie:** Die Studierenden entwickeln ein Verständnis grundlegender chemischer Methoden und Modelle, die insbesondere in Anwendungen im Zusammenhang mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen benötigt werden.
Inhalte	Es werden Grundlagen der Naturwissenschaften vermittelt. In der Physik (3 SWS) werden grundlegende Kenntnisse zu physikalischen Größen und Maßeinheiten, Grundlagen der Mechanik, Optik und Akustik, elektromagnetischen Feldern & elektromagnetischer Strahlung und elektromagnetischer Induktion vermittelt. In der Chemie (3 SWS) werden grundlegende Kenntnisse zur Atomtheorie, zu chemischen Bindungen, chemischen

	Reaktionen und deren Energieumsatz, zu Aggregatzuständen, Reaktionen in wässrigen Lösungen und Grundlagen der Elektrochemie vermittelt. In der Biologie (4 SWS) wird ein allgemeiner Überblick über Disziplinen der Biologie inHinblick auf die Biomedizin und ihre Techniken gegeben. Es werden Grundlagen der Genetik, zum Aufbau der Zelle, Grundlagen der Mikrobiologie und Viren, Grundlagen der Biotechnologie und Zellzyklusregulation vermittelt. In allen drei Disziplinen sollen die Studierenden ein Verständnis der Interdisziplinarität mit der Chemie, Physik, Informatik, Medizintechnik und Biologie entwickeln.
Lehrformen	Vorlesung, Übungen und Praktikum
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmetho-den	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz, Laborpraktika
Prüfungsformen	Klausur (60 Min. Biologie; 120 Min. Physik; 90 Min. Chemie), Laborprotokolle (10 - 30 Seiten) werden zu den Praktika abgegeben
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	13/210 Die ECTS werden 0,5-fach gewichtet. Die Gewichtung Teilbenotung der Submodule erfolgt nach der jeweiligen Anzahl der CP bezogen auf das Gesamtmodul.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.; Physik für Ingenieure, Springer-Verlag, 10. Aufl., 2007 • Tipler, P.A., Mosca, G, Wagner, J.; Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer-Verlag • Kickelbick, G.: Chemie für Ingenieure, Pearson Studium • Atkins P.W., Jones L., Chemie einfach alles, Wiley VCH • Mortimer, C. E.: Chemie, Georg Thieme Verlag • Campell; Biologie, Pearson-Verlag • Watson; Molekularbiologie, Pearson-Verlag

Modulbezeichnung	**Elektrotechnik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-1.03**
Modulverantwortlicher	**Holger Glasmachers**

ECTS-Punkte	4	**Workload gesamt**	120 Stunden
SWS	3	**Präsenzzeit**	45 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	• Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse von elektrostatischen und magnetischen Feldern. • Sie kennen passive und aktive Bauelemente der Elektrotechnik sowie Strom- und Spannungsquellen und deren Eigenschaften in Schaltungen. • Sie können Schaltungen berechnen, modellieren und simulieren, damit sie Ströme und Spannungen in einer Schaltung bestimmen können. Dafür verwenden sie u. A. Beuelementgleichungen, die Kirchhoff´schen Regeln sowie Spannungs- und Stromteiler. • Sie berechnen Leistung und Energie an Quellen, Speichern und Verbrauchern. • Sie erweitern Modelle, um das reale Verhalten von Bauelementen abzubilden. • Sie berechnen die elektrischen Größen in Wechselstromnetzen mit Hilfe von komplexen Impedanzen und Zeigern.
Inhalte	• Elektrisches und magnetisches Feld • Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren • Spannung, Strom, Leistung und Energie • Reale und ideale Strom- und Spannungsquellen • Spannungsteiler, Stromteiler, Reihen- und Parallelschaltung • Netzwerkanalyse in Gleich- und Wechselstromnetzen • Modellierung und Simulation • Kirchhoff´sche Gleichungen, Überlagerung • Mathematische Beschreibung elektrischer Wechselsignale im Zeit- und Frequenzbereich • Zeigerdiagramme und komplexe Impedanzen
Lehrformen	Vorlesung, Übungen

Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht und Rechnen an Beispielen
Prüfungsformen	Klausur (90 Min)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	4/210. Die CP werden 0,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Marinescu / Winter : Basiswissen Gleich- und Wechselstromtechnik, Vieweg Verlag • Weißberger: Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg + Teubner

Modulbezeichnung	**Steuerungskompetenzen I / Projekt- und Selbstmanagement**
Modulkürzel	**BMT-B-1-1.04**
Modulverantwortlicher	**Julia Grewe**

ECTS-Punkte	4	**Workload gesamt**	120 Stunden
SWS	4	**Präsenzzeit**	60 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	60 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	1. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Projektmanagement:** Die Studierenden können Grundbegriffen und Vokabular des Projektmanagements erklären und verfügen über die allgemeinen Grundlagen für die Mitarbeit in Projektteams. Sie können wichtige Unterlagen des Projektmanagements selbstständig anfertigen und die dazu nötigen Vorarbeiten durchführen (z.B. die Projektplanung), um dies in der Praxis in eigenen Projekten zu nutzen. Im Laufe der Vorlesung haben die Studenten aktiv in einem Projekttteam mitgearbeitet und die Projektergebnisse sowohl präsentiert als auch kritisch bewertet. **Selbstmanagement:** Die Studierenden erwerben Kompetenzen für das individuelle Arbeiten in Studium und Beruf. Neben wissenschaftlichem Arbeiten und optimalen Lernstrategien und –methoden für ihr Studium erwerben die Studierenden Kenntnisse, die für den Studienalltag und das Berufsleben von Bedeutung sind. Sie wenden diese Methoden an und reflektieren damit ihr Zeitmanagement, ihre Arbeitsstile, ihre Motivation und ihre Zielorientierung. Dies können sie bereits für Ihr Studium nutzen, im weiteren dann in ihrem Arbeitsalltag.
Inhalte	**Projektmanagement:** • Grundlagen des Projektmanagements • Projektorganisation • Projektstrukturplanung • Ablauf- und Terminplanung • Ressourcenplanung • Kostenplanung • Projektcontrolling • Risikomanagement • Kommunikation mit den Projektbeteiligten • Möglichkeiten der Projektdokumentation

	Selbstmanagement: • E-Mail Knigge • Wissenschaftliches Arbeiten • Lerntechniken • Zeitmanagement • Selbstreflexion • Motivation • Ziele
Lehrformen	Vorlesung, Übung
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Seminaristischer Unterricht und Lehrvortrag, Einzel- und Teamarbeiten, Literatur-/Quellenstudium, Fallbeispiele, Präsentation von in Teamarbeit bearbeiteten Aufgabenstellungen.
Prüfungsformen	Klausur mit Antwortwahlverfahren (60 Minuten)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	4/210. Die ECTS werden 0,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Projektmanagement: • Bea, F.X., Scheurer, S., Hesselmann, S., Projektmanagement, UVK Verlagsgesellschaft mbH, Konstanz und München 2012 • Burghardt, M., Einführung in das Projektmanagement, , 4. Auflage, Publicis Corporate Publishing, 2002 • Burghardt, M., Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, 9. Auflage, Publicis Corporate Publishing 2012 • Drees, J., Lang, C., Schöps, M., Praxisleitfaden Projektmanagement, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2014 • Gabler Wirtschaftslexikon, 18. Auflage, Springer Gabler, 2013 • GPM Gesellschaft für Projektmanagement e.V. Deutsche, Projektmanagement-Fachmann, 2001 • Hesseler, M., Projektmanagement, Vahlen, 2007 • Kuster, J., u.a., Handbuch Projektmanagement, 3. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2011

	• Zell, H., Projektmanagement, lernen, lehren und für die Praxis, 6. Auflage, Books on Demand, 2013 Selbstmanagement: • Bischof, K., Bischof,Müller, H., Selbstmanagement, 4. Aufl., Haufe, 2014 • Eigenmann, H.,Klartext! Wie uns Kommunikation gelingt, BusinessVillage, 2011 • Gerrig, R.J., Psychologie, 20. Aufl., Pearson Verlag, 2015 • Hofmann, E., Löhle, M., Erfolgreich Lernen, Effiziente Lern- und Arbeitsstrategien für Schule, Studium und Beruf, 2. Aufl., Hogrefe Verlag, 2012 • Seiwert, L., Noch mehr Zeit für das Wesentliche, Zeitmanagement neu entdecken, 5. Aufl., Goldmann, 2009, • Sokolowski, K., Allgemeine Psychologie für Studium und Beruf, Pearson Verlag, 2013 • Tiefenbacher, A., Neuburger, R., Selbstmanagement, BusinessUpdate, Compact Verlag, 20102010

Modulbezeichnung	**Informatik und Mathematik II**
Modulkürzel	**BMT-B-1-2.01**
Modulverantwortlicher	**Klaus Brinker**

ECTS-Punkte	10	**Workload gesamt**	300 Stunden
SWS	8	**Präsenzzeit**	120 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Informatik**: • Kenntnis grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung von Standardproblemen • Kenntnis grundlegender algorithmischer Paradigmen • Fähigkeit zur Analyse und Beurteilung der Effizenz von Algorithmen • Fähigkeit zur Entwicklung von Algorithmen und Datenstrukturen und Implementierung mithilfe geeigneter Programmierkonzepte **Mathematik:** • Vermittlung systematischer mathematischer Arbeits- und Vorgehensweisen gepaart mit praktischen mathematischen Fähigkeiten in der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit einer reellen Veränderlichen • Kompetenzen in der Kommunikation mathematischer Zusammenhänge • Kompetenzen in der strukturellen Analyse mathematischer Modelle und Konzepte aus der medizinischen Physik, der Chemie und den biowissenschaftlichen Fächern • Vermittlung mathematischer Grundlagen für die Biostatistik
Inhalte	**Informatik:** • grundlegende Konzepte und Modelle zur Beschreibung und Analyse von Algorithmen und Datenstrukturen • grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen • Rekursion • algorithmische Paradigmen **Mathematik:** • Zahlenmengen und Folgen • Funktionen und Stetigkeit

	• Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit einer reellen Veränderlichen
Lehrformen	Informatik: • Vorlesung (2 SWS) • wissenschaftliche Übungen (2 SWS) Mathematik: • Vorlesung (2 SWS) • wissenschaftliche Übungen (2 SWS)
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion, Übungen am Whiteboard und im Computerraum
Prüfungsformen	Die Modulprüfung wird in Form von Klausuren durchgeführt: • Mathematik (180 Min) • Informatik (90 Min.)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	10/210 Die ECTS werden 0,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Informatik: • R. Sedgewick and K. Wayne, Introduction to Programming in Java: An Interdisciplinary Approach, Pearson, 2nd edition, 2017. • T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein, Introduction to Algorithms. MIT Press, 2009. • R. Sedgewick, Algorithmen in Java. Pearson, 2003. Mathematik: • Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bd. 1,2), Vieweg+Teubner, 2009, Lehrbuch. • I. Bronstein et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2001 - Formelsammlung. • Peter Furlan: Das gelbe Rechenbuch (Bd. 1-3), Verlag Martina Furlan, 1995 - eine gut verständliche Sammlung aller Rechenverfahren (Rezepte), die üblicherweise in der mathematischen Ausbildung von Ingenieuren vermittelt.

Modulbezeichnung	**Biomedizinische und Medizintechnische Grundlagen**
Modulkürzel	**BMT-B-1-2.02**
Modulverantwortlicher	**Jürgen Trzewik**

ECTS-Punkte	11	**Workload gesamt**	330 Stunden
SWS	9	**Präsenzzeit**	135 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	195 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Biomedizinische Technik I:** Praxisnahe Grundlagenvermittlung der Funktion, des Einsatzes und der Entwicklung von Medizinprodukten und medizintechnischer Verfahren. Dazu werden insbesondere die beteiligten (bio)physikalischen Wirkprinzipien und deren anwendergerechte, technische Umsetzung betrachtet. **Biochemie:** Die Studierenden sollen grundlegende Prinzipien biomedizinischer Themen verstehen und in der Lage sein, diese in einem naturwissenschaftlichen und technologischen Kontext zu sehen. **Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner:** Die Studierenden sollen Basiswissen über die Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers vermittelt bekommen. Diese Vorlesung stellt eine Vorbereitung für die spätere Arbeit dar um im Bereich der Medizintechnik zu verstehen, warum und wieso physiologische Parameter beobachtet und gemessen werden müssen und welche Bedeutung dieses für die Gesundheit und einen eventuellen Krankheitsverlauf für Patienten haben kann.
Inhalte	**Biomedizinische Technik I:** • Zulassung und Entwicklung von Medizinprodukten • Blutdruckmesstechnik • Elektrophysiologie, Elektrodiagnostik (EKG) & Elektrotherapie (Cardiac Rhythm Management_CRM) • Einführung in die Biomechanik: Kräfte, Kraftsysteme, Momente, Spannung, Biegung,Zugversuch • Endoprothesen, insbesondere Implantate zur Gelenk- und Weichgeweberekonstruktion (Hernien) • Chirurgische Hilfsmittel (z.B. chirurgische Nadel), Hochfrequenz-Chirurgie

	Biochemie: organische Chemie (Kohlenstoffverbindungen, funktionelle Gruppen) • Makromoleküle (Aufbau von DNA, Proteinen, Zucker und Lipiden) • Grundlagen des Stoffwechsels • Zellkommunikation **Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner:** Anatomie • Aufbau des menschlichen Körpers: Atemwege, Herz-Kreislauf • Verdauungstrakt, Sinnesorgane, Nervensystem • Knochen und Bewegungsapparat, Blut, Blutbildende Organe, Abwehrsystem, Niere und Harnsystem, Geschlechtsorgane, Hormonsystem Physiologie • Funktionen des menschlichen Körpers • Themen wie oben
Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Praktikum
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Kombination von interaktiver Präsenzlehre und Selbststudium
Prüfungsformen	Klausur (Bearbeitungszeit 180 Min.) Protokolle (max. 20 Seiten)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	11/210. Die ECTS werden 0,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Biomedizinische Technik I: • Medizintechnik: Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung Rüdiger Kramme, ISBN-13: 978-3642161865 • Medizintechnik: Life Science Engineering; Erich Wintermantel, ISBN-13: 978-3540939351

	• Biomedical Engineering Fundamentals; Joseph D. Bronzino, ISBN-13: 978-0849321214 • Technische Mechanik I, II; Dietmar Gross, Springer Verlag, ISBN: 978-3662494714 bzw. 978-3662536780 • Skript u.a. Biochemie: • Biologie; N. Campbell; Pearson Verlag • Biochemie, R. Horton; Pearson Verlag Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner: • Erica Jecklin; Arbeitsbuch Anatomie und Physiologie; ISBN 978-3-437-26981-3 • Johann Schwegler; Der Mensch Anatomie und Physiologie im Bild; ISBN 978-3-13-138292-4 • Skript

Modulbezeichnung	**Mess- und Regeltechnik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-2.03**
Modulverantwortlicher	**Holger Glasmachers**

ECTS-Punkte	5	**Workload gesamt**	150 Stunden
SWS	4	**Präsenzzeit**	60 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	90 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	• Die studierenden kennen die gängigen Begriffe der Messtechnik. • Sie berechnen und dimensionieren Brückenschaltungen, in denen veränderliche Widerstände eingesetzt werden, damit physikalische Messwerte in elektrische Spannungen umgewandelt werden. • Sie können ungewünschte Effekte wie z. B. Offsetspannungen, Störsignale oder Rauschen in Messsignalen erkennen und diese korrigieren. Sie können Sensorsignale an die Anforderungen eines AD-Wandlers anpassen. Dafür wählen sie geeignete Operationsverstärker- und Filterschaltungen aus und passen diese an die Anforderungen an, damit Messsignale im AD-Wandler optimal digitalisiert werden. • Sie kennen die Möglichkeiten der digitalen Signalverarbeitung und können einfache Korrekturen an digitalen Messsignalen durchführen. • Sie können gesteuerte und geregelte Systeme durch eine Systemanalse unterscheiden und haben Grundkenntnisse der Steuerungs- und Regelungstechnik.
Inhalte	• Grundbegriffe der Messtechnik • Messbrücke • Operationsverstärkerschaltungen • AD/DA-Wandler • Filterschaltungen • Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung • Grundlagen der Steuerung und Regelung von Systemen
Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Praktika
Lehrveranstaltung/	Interaktiver Unterricht, Übungen am Whiteboard und im Labor

Lehr- und Lernmethoden	
Prüfungsformen	Klausur (90 Min.), Praktikum (3 Termine)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	5/210. Die CP werden 0,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Parthier, Messtechnik, Vieweg+Teubner • Samal, Grundriß der praktischen Regelungstechnik

Modulbezeichnung	**Steuerungskompetenzen II/Business Plan und Kommunikation**
Modulkürzel	**BMT-B-1-2.04**
Modulverantwortlicher	**Julia Grewe**

ECTS-Punkte	4	**Workload gesamt**	120 Stunden
SWS	4	**Präsenzzeit**	60 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	60 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	2. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Steuerungskompetenzen in Vorbereitung auf das Praxissemester/Auslandssemester sowie den späteren Berufsalltag, v.a.: **Projektmanagement/Business Plan:** Die Studierenden erwerben das Grundverständnis von betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen im Allgemeinen und entwickeln betriebswirtschaftliche und unternehmerische Methodenkenntnisse zur Beantwortung von betriebswirtschaftlichen Fragestellungen in der Praxis (z.B. Analyse von Unternehmen und ihrer Umgebung). Sie erwerben das Grundwissen zur Unternehmensgründung und Business Planung (z.B. Aufbau eines Business Plans) und erarbeiten das Verständnis der Bedeutung von Innovationen sowie der Grundaufgaben des Innovationsmanagements. Dies können die Studierenden im Praxissemester und im späteren Berufsalltag gezielt einsetzen. **Kommunikation und Präsentation:** Die Studierenden entwickeln Kompetenzen in Vorbereitung auf das Praxissemester sowie den späteren Berufsalltag bezogen auf die Kommunikation und das Präsentieren von Inhalten. Dazu erwerben sie Kenntnisse über Kommunikationsgrundlagen und wenden ausgewählte Methoden und Techniken der Kommunikation an, um damit ihren eigenen Kommunikationsstil zu reflektieren. Sie erwerben Kenntnis über die Wirkung von Körpersprache und den situationsgerechten Einsatz körpersprachlicher Mittel sowie visueller und rhetorischer Hilfsmittel für Präsentationen und wenden diese Kenntnisse an. Dies können die Studierenden im Praxissemester und im späteren Berufsalltag gezielt einsetzen.

Inhalte	**Projektmanagement/Business Plan:** • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre • Unternehmensführung, strategisches Management und Marketing • Einführung in Rechnungs- und Finanzwesen • Innovationen und Innovationsmanagement • Unternehmensgründung und Business Planung **Kommunikation und Präsentation:** • Kommunikationsgrundlagen • Gesprächstechniken • Grundlagen der Körpersprache • Präsentationstechniken
Lehrformen	Vorlesungen, Übungen, Seminare
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht, Selbststudium und Gruppenarbeit
Prüfungsformen	• Erstellung eines Businessplans in Gruppenarbeit in Form einer Hausarbeit • Präsentation eines abzustimmenden Fachthemas in Gruppenarbeit mit Anteil je Person von 5 Minuten (Der genaue Modus wird zum Veranstaltungsbeginn durch den Modulverantwortlichen festgelegt und kommuniziert.)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	4/210. Die ECTS werden 0,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Bühler, P., Schlaich, P., Präsentieren in Schule, Studium und Beruf, Berlin, Heidelberg, 2013 • Dyckhoff, K., Westerhausen, T., Stimme: Instrument des Erfolgs, Vom Stimmtraining zum Stimm-Energiekonzept, Trainingsbuch mit Audio-CD, Metropolitan Verlag, Berlin, 2007 • Graebig, M., Jennerich-Wünsche, A., Engel, E., Wie aus Ideen Präsentationen werden. Planung, Plot und Technik für professionelles Chart-Design mit Powerpoint, Wiesbaden, 2011

	• Hartmann, M., Bischoff, I., Schildt, T. u.a., Die überzeugende Präsentation. Methoden, Medien und persönlicher Auftritt, Weinheim und Basel, 2009 • Litzcke, S., Schuh, H., Jansen, W.: Präsentationstechnik für Ingenieure. In wenigen Schritten zum überzeugenden Vortrag, Berlin, Offenbach, 2009 • Prost, W., Rhetorik und Persönlichkeit. Wie Sie selbstsicher und charismatisch auftreten, Wiesbaden, 2010 • Püttjer, C., Schnierda, U., Reden ohne Angst. Souverän auftreten und vortragen, Frankfurt/Main, 2002 • Renz, K.-C.: Das 1x1 der Präsentation. Für Schule, Studium und Beruf, Wiesbaden, 2013 • Schilling, G., Schildt, T., Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik. Der Praxisleitfaden für Vortrag und Präsentation, Berlin • Stelzer-Rothe, T.: Vortragen und Präsentieren im Wirtschaftsstudium. Professionell auftreten in Seminar und Praxis, Berlin, 2000 • Schulz von Thun, F.: Miteinander reden, 1: Störungen und Klärungen, Allgemeine Psychologie der Kommunikation, Rowohlt Taschenbuch Verlag; Reinbek, 2011 • Westerhausen, T.; Body Power, Erfolgsfaktor Körpersprache, Metropolitan Verlag, Berlin, 2005 Literatur für den Teil Betriebswirtschaftslehre wird in der Lehrveranstaltungen kommuniziert.

Modulbezeichnung	**Informatik und Mathematik III**
Modulkürzel	**BMT-B-1-3.01**
Modulverantwortlicher	**Klaus Brinker**

ECTS-Punkte	9	**Workload gesamt**	270 Stunden
SWS	7	**Präsenzzeit**	120 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	150 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Informatik:** • Kennenlernen der Bildverarbeitung als elementaren Bestandteil moderner visueller Anwendungssysteme • Vertiefung der Problemlösungskompetenz im Anwendungsgebiet Bildverarbeitung durch Einsatz von Methoden der Informatik **Mathematik:** • Vermittlung systematischer mathematischer Arbeits- und Vorgehensweisen gepaart mit praktischen mathematischen Fähigkeiten im Umgang mit Differentialgleichungen sowie der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mit mehreren reellen Veränderlichen • Kompetenzen in der Kommunikation mathematischer Zusammenhänge • Kompetenzen in der strukturellen Analyse mathematischer Modelle und Konzepte aus den biowissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Fächern • Verständnis mathematischer Modelle für die Beschreibung elektromagnetischer Strahlung • Vermittlung weitergehender mathematischer Grundlagen für die Statistik
Inhalte	**Informatik:** • Anwendungen der Bildverarbeitung in der Biomedizin • Grundlagen der Bildverarbeitung • elementare Bildransformationen und Bildfilter im Ortsraum • Verarbeitung von Farbbildern • Bildverarbeitung im Frequenzraum **Mathematik:** • Gewöhnliche Differentialgleichungen

	• Differential- und Integralrechnung von Funktionen mit mehreren reellen Veränderlichen • Anwendungen, insbesondere in der Vektoranalysis
Lehrformen	Informatik: • Vorlesung (2 SWS) • wissenschaftliche Übungen (2 SWS) Mathematik: • Vorlesung (2 SWS) • wissenschaftliche Übungen (1 SWS)
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht, Übungen am Whiteboard und im Computerraum
Prüfungsformen	Klausur (210 Min.)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	9/210 Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Informatik: • R. C. Gonzales and R. E. Woods, Digital Image Processing. Pearson, fourth edition, 2017. • W. Burger and M. J. Burge, Digitale Bildverarbeitung. Springer, third edition, 2011. • J. C. Russ and F. B. Neal, The Image Processing Handbook. CRC Press, seventh edition, 2017. Mathematik: • Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Bd. 1,2), Vieweg+Teubner, 2009 Lehrbuch Mathematik, Tilo Arens, Spektrumverlag, 2008 - sehr umfassendes Werk, gut aufbereitet und dargestellt. • I. Bronstein et al.: Taschenbuch der Mathematik, Harri Deutsch, 2001 - Formelsammlung. • Peter Furlan: Das gelbe Rechenbuch (Bd. 1-3), Verlag Martina Furlan, 1995 - eine gut verständliche Sammlung aller Rechenverfahren (Rezepte), die üblicherweise in der mathematischen Ausbildung von Ingenieuren vermittelt.

Modulbezeichnung	**Medizinische Technik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-3.02**
Modulverantwortlicher	**Florian Berndt**

ECTS-Punkte	10	**Workload gesamt**	300 Stunden
SWS	8	**Präsenzzeit**	120 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Biomedizinische Technik II:** Praxisnahe Grundlagenvermittlung der Funktion,des Einsatzes und der Entwicklung von Medizinprodukten und medizintechnischer Verfahren. Dazu werden die beteiligten (bio)physikalischen Wirkprinzipien und deren anwendergerechte, technische Umsetzung betrachtet. **Werkstoffe:** Den Studierenden werden Grundlagen von Werkstoffen unter spezieller Berücksichtigung ihrer Anwendung in der Medizintechnik vermittelt. Dazu werden die Grundlagen des Aufbaus der verschiedenen Werkstoffgruppen behandelt. Die Studierenden sollen die Zusammenhänge zwischen dem Aufbau der Werkstoffe und ihren Eigenschaften verstehen. Sie lernen Zustandsdiagramme zu lesen und die wichtigsten Werkstoffprüfverfahren kennen.
Inhalte	**Biomedizinische Technik II:** Medizintechnische Therapieverfahren: • Dialysetechnik • Infusionstherapie Diagnostische Medizintechnik: • Lungenfunktionsdiagnostik und Beatmungstechnik • ionisierende Strahlung in der Medizin • Magnetresonanztherapie, Ultraschall-& Röntgenbildgebung Prozesstechnologien in der Medizinprodukteherstellung: • Sterilisation, Reinigung und Verpackung von Medizinprodukten • Klinische Prüfung von Medizinprodukten **Werkstoffkunde:** Überblick und Einleitung:

	Werkstoffdefinition, Einteilung von Werkstoffen, Geschichte und grundlegende Begriffe und Zusammenhänge Aufbau von Festkörpern: Atomarer Aufbau und chemische Bindungen, Gitterstrukturen, ideale Kristalle und reale Kristalle (Baufehler) Aufbau mehrphasiger Stoffe: Mischphasen und Phasengemische (Grundlagen der Legierungsbildung), Zustandsdiagramme, Gefügeänderungen im festen Zustand, Kristallbildung, martensitische Umwandlung, Mikroskopische Verfahren Thermisch aktivierte Übergänge: Diffusion, Wärmekapazität, Regel von Dulong-Petit, Kristallerholung und Rekristallisation, Kriechvorgänge und Spannungsrelaxation, Sintervorgänge Eigenschaften von Werkstoffen: mechanische Eigenschaften, physikalische Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, magnetische Eigenschafte, elektrische Eigenschaften u.a), chemische Eigenschaften (Korrosion und Korrosionsschutz), Werkstoffprüfung Spezielle Werkstoffgruppen unter spezieller Berücksichtigung ihrer Anwendung in der Medizintechnik: Metalle, Formgedächtnis, Sensor- und Aktorwerkstoffe, Halbleiter, Keramische Werkstoffe, Polymere
Lehrformen	Vorlesung, Übung und Praktikum
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Kombination von interaktiver Präsenzlehre und Selbststudium Laborpraktika
Prüfungsformen	Klausur (Bearbeitungszeit 180 Min.)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	10/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Biomedizinische Technik II: • Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung; ISBN: 9783642161865

	• Wintermantel: Medizintechnik: Life Science Engineering; ISBN: 9783540939351 • Bronzino: Biomedical Engineering Fundamentals; ISBN: 9780849321214 • Skript u.a. Werkstoffkunde: • Bargel/Schulze: Werkstoffkunde; ISBN: 9783642177170 • Seidel/Hahn: Werkstofftechnik. Werkstoffe - Eigenschaften - Prüfung Anwendung; ISBN: 9783446441422 • Hornbogen/Eggeler/Werner: Werkstoffe - Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen; ISBN: 9783642538674 • Werner/Hornbogen/Jost/Eggeler: Fragen und Antworten zu Werkstoffe; ISBN: 9783642539503 • Weißbach/Dahms/Jaroschek: Werkstoffkunde: Strukturen, Eigenschaften, Prüfung; ISBN: 9783658039196 • Roos/Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure, Grundlagen, Anwendung, Prüfung; ISBN: 9783662495322 • Merkel/Thomas: Taschenbuch der Werkstoffe; ISBN: 9783446411944 • Ilschner/Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik: Eigenschaften,Vorgänge, Technologien; ISBN: 9783642538919 • Skript u.a.

Modulbezeichnung	**Molekulare Genetik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-3.03**
Modulverantwortlicher	**Lara Tickenbrock**

ECTS-Punkte	4	**Workload gesamt**	120 Stunden
SWS	3	**Präsenzzeit**	45 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	75 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die Studierenden können: • verschiedene grundlegende molekularbiologische Prinzipien zur Genregulation verstehen und anhand praxisbezogener Beispiele nachvollziehen • bestimmte Mutationen klassifizieren • in relevanten Maßen epigenetische Modifikationen beurteilen • realistisch kalkulieren, welchen Einfluss Signalwege in biologischen Prozessen haben • die molekulare Genetik in einem biomedizinischen und technologischen Kontext zusammenführen
Inhalte	• Genexpression im prokaryotischen und eukaryotischen System und deren Unterschiede • Was bedeuten neuere Forschungsfelder wie 'Epigenetik' und 'siRNA' für die Regulation von Genen? • Grundlagen der Entwicklungsbiologie an ausgewählten Modellorganismen
Lehrformen	Vorlesung und Praktikum
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz, Laborpraktika
Prüfungsformen	Klausur (1 h), zu den Praktika werden Laborprotokolle (10 bis 40 Seiten) abgegeben
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote	4/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• 'Biologie', Campbell; Pearson Verlag • 'Genetik', Klug et al.; Pearson Verlag • 'Biotechnologie', Thieman et al.; Pearson Verlag • 'Grundlagen der Molekularen Medizin', Ganten et al., Springer Verlag

Modulbezeichnung	**Steuerungskompetenzen III / Grundlagen für das Berufsleben**
Modulkürzel	**BMT-B-1-3.04**
Modulverantwortlicher	**Elke Klein**

ECTS-Punkte	8	**Workload gesamt**	240 Stunden
SWS	8	**Präsenzzeit**	120 Stunden
Sprache	Deutsch / Englisch	**Selbststudienzeit**	120 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	3. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Bewerbungstraining:** Die Studierenden können: • die Grundzüge der Steuerungskompetenzen erläutern, indem sie die unter Inhalte beschriebenen Elemente erlernt und verstanden haben, um sie später im Berufsleben kompetent anzuwenden • Selbstanalysen durchführen • Bewerbungsunterlagen auf Deutsch und Englisch sicher und inhaltlich kompetent erstellen, um sich für das Praxissemster bzw. das Auslandssemester und auf erste Stellen im Berufsleben zu bewerben • sich angemessen in Bewerbungsverfahren und auf Karrieremessen präsentieren • den 'geheimen Code' von Arbeitszeugnissen lesen und interpretieren • effizient kommunizieren **BWL:** Die Studierenden können: • Grundzüge von betrieblichen Zusammenhängen erklären, indem sie die unter Inhalte beschriebenen Elemente verstehen, um diese später im Berufsalltag anwenden zu können • das Unternehmen in seinem Umfeld verstehen • Unternehmensführung und strategisches Management in seinen Grundprinzipien erläutern und sich dieses Wissen bei der Stellenfindung zunutze zu machen • Grundzüge des Marketings erläutern und dessen Bedeutung im Kontext von Medizinprodukten verstehen **IT-Projektmanagement:** Die Studierenden können:

	• IT-Projektmanagement in der Anwendung verstehen • Die Charakteristika einer Systemeinführung verstehen • Eine Systemeinführung begleiten • Modellierungstechniken verstehen und anwenden • Anforderungsmanagement in Projekten anwenden • Informationsmanagement in Projekten gestalten • Agiles Projektmanagement, speziell Scrum verstehen • Ein Projekt nach dem Scrum-Vorgehen durchführen • Agiles Projektmanagement kritisch beurteilen und in der Praxis einsetzen **Wirtschaftsenglisch:** Die Studierenden verfügen in allen funktionalen kommunikativen Fertigkeitsbereichen über sprachliche Mittel, um komplexere Äußerungen aus fachrelevanten englischsprachigen Medien aus der ingenieurswissenschaftlichen Arbeitswelt zu verstehen, eigene situationsangemessene, adressatengerechte und weitgehend flüssige zu produzieren und interkulturelle Begegnungssituationen zu bewältigen. Sie sind in der Lage, Präsentationstechniken sicher anzuwenden. Sie können: • Artikel und Berichte über berufsbezogene Problematiken, in denen ein bestimmter Standpunkt vertreten wird, verstehen und eigene Positionen zum Ausdruck bringen, • sich auf englischsprachige Stellenanzeigen kompetent, sachkundig und mit den korrekten englischsprachigen Begriffen bewerben, • sich in englischsprachigen Meetings ausdrücken und z.B. im E-Mail-Verkehr sprachkompetent kommunizieren.
Inhalte	**BWL:** • Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre • Das Unternehmens und sein Umfeld Unternehmensführung, strategisches Management und Marketing • Einführung in betriebliche Leistungserstellung (Material- und Produktionswirtschaft) • Einführung in Rechnungs- und Finanzwesen **Bewerbungstraining:** • Vorbereitung der Bewerbung und Suche nach einem Praktikumsplatz/Job • Schriftliche Bewerbung (Bewerbungsmappe) • Überzeugen im persönlichen Gespräch • Assessment-Center und andere Testformate • Bewerbungsspiel

	IT-Projektmanagement: • Charakteristika einer Systemeinführung • Vorgehen einer Systemeinführung • Modellierungstechniken (u.a. UML, Prozessdiagramme) • Anforderungsmanagement in Projekten • Informationsmanagement in Projekten • Agiles Projektmanagement • Scrum als eine Methode des agilen Projektmanagements **Wirtschaftsenglisch:** • Written and oral communication in an engineering work environment • Presentations • Cultural differences in working environments in the English-speaking world
Lehrformen	Vorlesung, Seminar und/oder Übungen. Die konkreten Prüfungsformen werden zu Beginn der Veranstaltungen kommuniziert.
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmetho-den	Bewerbungstraining (2 SWS): Vorlesung und Übung als interaktiver Unterricht BWL (2 SWS): Vorlesung Projektmanagement (2SWS): Vorlesung, Seminar Wirtschaftsenglisch (2 SWS): Vorlesung, Seminar
Prüfungsformen	Eine Modulprüfung bestehend aus einer 2-stündiger Modulklausur, u.a. im Antwortwahlverfahren, sowie der Anfertigung von Bewerbungsunterlagen (Teil Bewerbungstraining).
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	8/210. Die CP werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Literatur (Auswahl, finale Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen kommuniziert): **Bewerbungstraining.** • Hesse, Jürgen; Schrader, Hans Christian (2009): Bewerbungsstrategien für Hochschulabsolventen.

	Startklar für die Karriere. 2. Aufl. Frankfurt a. M.: Eichborn (Berufsstrategie). • Hesse, Jürgen; Schrader, Hans Christian (2010): Die perfekte Bewerbungsmappe für Hochschulabsolventen. Die 50 besten Beispiele erfolgreicher Kandidaten. Frankfurt a. M.: Eichborn (Eichborn Berufsstrategie). • Hesse, Jürgen; Schrader, Hans Christian (2011): Das große Hesse-Schrader-Bewerbungshandbuch. Alles, was Sie für ein erfolgreiches Berufsleben wissen müssen [mit CD-ROM]. Freising: Stark. • Püttjer, Christian; Schnierda, Uwe (2010): Das große Bewerbungshandbuch. Mit Püttjer-&-Schnierda-Profil-Methode; [CD-ROM mit interaktivem Bewerbungstraining]. 6., überarb. u. erw. Aufl. Frankfurt a. M.: Campus. • Püttjer, Christian; Schnierda, Uwe (2010): Perfekte Bewerbungsunterlagen für Hochschulabsolventen. Erfolgreich zum Traumjob – auch für Online-Bewerbungen; Diplom, Magister, Bachelor, Master, Staatsexamen, Promotion; mit Püttjer-&-Schnierda-Profilmethode; [CD-ROM mit interaktivem Bewerbungstraining]. 7., überarb. u. erw. Aufl. Frankfurt a. M.: Campus. **BWL:** • Johnson, Gerry; Whittington, Richard; Scholes, Kevan; Angwin, Duncan; Regnér, Patrick (2016): Strategisches Management. Eine Einführung. 10., aktualis. Aufl. Hallbergmoos, Dtl.: Pearson (Always learning). • Junge, Philip (2010): BWL für Ingenieure. Grundlagen – Fallbeispiele – Übungsaufgaben. Wiesbaden: Gabler (Lehrbuch). • Weber, Wolfgang; Kabst, Rüdiger (2009): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 7., überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler **IT-Projektmanagement:** • Ammenwerth, Elske; Haux, Reinhold; Knaup-Gregori, Petra; Winter, Alfred (2015): IT-Projektmanagement im Gesundheitswesen. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Schattauer. • Bea, Franz Xaver; Scheurer, Steffen; Hesselmann, Sabine (2008): Projektmanagement. Stuttgart: Lucius & Lucius.

	• Burghardt, Manfred (2012): Projektmanagement. Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten. 9. Auflage. Erlangen: Publicis. • Drees, Joachim; Lang, Conny; Schöps, Marita (2014): Praxisleitfaden Projektmanagement. Tipps, Tools und Tricks aus der Praxis für die Praxis. München: Carl Hanser Verlag. • Gadatsch, Andreas (2013): IT-gestütztes Prozessmanagement im Gesundheitswesen. Methoden und Werkzeuge für Studierende und Praktiker, Wiesbacden: Springer Vieweg. • Hesseler, Michael (2007): Projektmanagement. Wissensbausteine für die erfolgreiche Projektarbeit. München: Vahlen. • Krcmar, Helmut (2015). Informationsmanagement. Berlin, Heidelberg: Springer. • Schels, Ignatz; Seidel, Uwe M. (2015): Projektmanagement mit Excel. Projekte planen, überwachen und steuern. München: Carl Hanser Verlag. • Stahlknecht, Peter; Hasenkamp, Ulrich (2005): Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 10. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer. • Swoboda, Walter (2017): Informationsmanagement im Gesundheitswesen. Konstanz: UVK. • Tiemeyer, Ernst (Hrsg.). (2014): Handbuch IT-Projektmanagement. Vorgehensmodelle, Managementinstrumente, Good Practices. München: Carl Hanser Verlag. • Zell, Helmut (2014): Projektmanagement - lernen, lehren und für die Praxis. Mit Multiple Choice Aufgaben. Nordersteft: BoD. **Wirtschaftsenglisch:** • Geisen, Herbert; Hamblock, Dieter; Poziemski, John; Wessels, Dieter (2010): Englisch in Wirtschaft und Handel. 1. Aufl., 5. Dr. Berlin: Cornelsen. • McBride, Patricia (2012): Die 2000 wichtigsten Wörter Business English. Basiswortschatz. München: Compact-Verlag (Compact SilverLine : Basiswortschatz). • Schürmann, Klaus; Mullins, Suzanne (2012): Die perfekte Bewerbungsmappe auf Englisch. Anschreiben, Lebenslauf und Bewerbungsformular; [Extra auch für Studienbewerber und Praktikanten]. Vollst. aktualis. u. erw. Neuaufl. [Freising]: Stark

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt I und Mathematik: Informatik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-4.01**
Modulverantwortlicher	**Klaus Brinker**

ECTS-Punkte	10	**Workload gesamt**	300 Stunden
SWS	8	**Präsenzzeit**	120 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Informatik:** • methodisches Wissen zur Nutzung und Entwicklung von intelligenten Verfahren zur Analyse, Modellbildung und zur Lösung diagnostischer Problemstellungen, insbesondere in der Biomedizin • Kompetenz im Entwurf und der Entwicklung von komplexen Softwaresystemen **Mathematik:** • Grundlegendes Wissen über die stochastische Begriffsbildung und Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik, insbesondere den dazu notwendigen Kenntnissen in Wahrscheinlichkeitstheorie • Kenntnisse über die Anwendung der statistischen Methoden im Kontext naturwissenschaftlicher und technologischer Problemstellungen, insbesondere in den Biowissenschaften
Inhalte	**Machine Learning:** • Grundlegende Konzepte, Modelle und Problemtypen • Lokale und globale Lernverfahren • Evaluation von Modellen **Objektorientierte Modellierung:** • Elemente der objektorientierten Programmierung • Modellierung von komplexen Softwaresystemen mithilfe von objektorientierten Elementen • Entwurfsmuster **Biostatistik:** • Verständnis des Wahrscheinlichkeitsbegriffs vor dem Hintergrund typischer naturwissenschaftlicher Fragestellungen, insbesondere in den Biowissenschaften

	• Erfassen zufallsabhängiger Vorgänge als stochastisches Modell, grundlegende Kenntnisse in stochastischer Modellbildung • Einüben von Beurteilungskriterien für stochastische Unsicherheiten unter Verwendung relevanter Praxisbeispiele, beispielsweise aus der Biotechnologie • Grundlagen der biostatistischen Versuchsplanung
Lehrformen	Machine Learning: seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen (3 SWS) Objektorientierte Modellierung: seminaristischer Unterricht (2 SWS) Biostatistik: Vorlesung (2 SWS) wissenschaftliche Übungen (1 SWS)
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Selbststudium
Prüfungsformen	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsteilen zusammen: • Projektaufgabe (Machine Learning/Ausarbeitung im Umfang von ca. 10 Seiten/Präsentation ca. 15 Min.) • Klausur (Objektorientierte Modellierung/90 Min.) • Klausur (Biostatistik/120 Min.)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	10/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Machine Learning: • Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer New York, 2nd edition, 2007. • Ethem Alpaydin, Introduction to Machine Learning, Mit Press, third edition, 2014. • Ian H. Witten, Eibe Frank, and Mark A. Hall, Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann, fourth edition, 2016. • Thomas Mitchell, Machine Learning, Mcgraw-Hill, 1997.

	Objektorientierte Modellierung: • Freeman et al., Entwurfsmuster, O'Reilly, 2006. • Gamma et al., Design Patterns: Elements of Reusable Object-- Oriented Software, Addison-Wesley, 1994. Biostatistik: • BOSCH, K. (2010). Einführung in die angewandte Statistik. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1229-2 • BOSCH, K. (2011). Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1861-4 • HENZE, N. (2012). Stochastik für Einsteiger. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1845-4 • RUDOLF, M., KUHLISCH; W. (2008). Biostatistik. Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7269-7

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt I und Mathematik: Medizintechnik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-4.02**
Modulverantwortlicher	**Florian Berndt**

ECTS-Punkte	10	**Workload gesamt**	300 Stunden
SWS	9	**Präsenzzeit**	135 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Produktentwicklungs- & Prozessmanagement:** Die strukturierte und normgerechte Entwicklung von Medizinprodukten und medizintechnischer Verfahren setzt die Kenntnis der geltenden Normen und regulatorischer Vorgaben voraus. In den Vorlesungen Produktentwicklungs- & Prozessmanagement lernen die Studierenden eine normgerechte und strukturierte Herangehensweise zur Gestaltung von Medizinprodukten. Hierbei wird auch die Verknüpfung der einzelnen Anforderungen aus Anwendersicht, Entwicklung, Produktion, Risikomanagement und Marktbeobachtung dargestellt. **Werkstoffe für die Medizintechnik:** In der Lehrveranstaltung Werkstoffe für die Medizintechnik lernen die Studierenden Metalle, Polymere und keramische Werkstoffe unter dem Gesichtspunkt ihrer Biokompatibilität kennen. Die Studierenden verstehen die spezifischen Werkstoff-anforderungen für Medizinprodukte und medizintechnische Verfahren, um diese bei Entwicklungen in diesen Bereichen zu berücksichtigen. **Biostatistik:** In der Lehrveranstaltung wird grundlegendes Wissen über die stochastische Begriffsbildung und Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik vermittelt, insbesondere die dazu notwendigen Kenntnisse in der Wahrscheinlichkeitstheorie. Weiterhin werden Kenntnisse über die Anwendung der statistischen Methoden im Kontext naturwissenschaftlicher und technologischer Problemstellungen erarbeitet, insbesondere in den Biowissenschaften.

Inhalte	**Biostatistik:** • Verständnis des Wahrscheinlichkeitsbegriffs vor dem Hintergrund typischer naturwissenschaftlicher Fragestellungen, insbesondere in den Biowissenschaften • Erfassen zufallsabhängiger Vorgänge als stochastisches Modell, grundlegende Kenntnisse in stochastischer Modellbildung • Einüben von Beurteilungskriterien für stochastische Unsicherheiten unter Verwendung relevanter Praxisbeispiele, beispielsweise aus der Biotechnologie • Grundlagen der biostatistischen Versuchsplanung **Produktentwicklungs- & Prozessmanagement:** • Einführung in die kundenfokussierte Entwicklung von Medizinprodukten und deren Designlenkung. • Medizinproduktentwicklung • Innovationsprozess • Marktanalyse & Recherche • (Kunden-)Anforderungs- & Entwicklungs-anforderungensspezifikation • Konzeptentwicklung und Selektion • Prototypenentwicklung und Selektion • Risikomanagement in der Entwicklungsphase • Produktverifizierung & Validierung • Prozessentwicklung • Messfähigkeitsanalyse • Prozessfähigkeitsanalyse • Technische Dokumentation **Werkstoffe für die Medizintechnik:** • Biokompatible Metalle • Biokompatible Polymere • Biokompatible keramische Werkstoffe • Faserverbundwerkstoffe • Leichtbauweisen • Biomimetische Werkstoffe • Spritzgießen • Extrusion und Compoundierung
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmetho-den	Kombination von interaktiver Präsenzlehre, Seminar und Selbststudium
Prüfungsformen	Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: • Vortrag (10 min.)+Semesterarbeit (Einzelarbeit typ. 20 Seiten+Appendix)+Gruppenarbeit (Vortrag 10 min. durch Gruppenleitung)

	Biostatistik: • Klausur (120 min.) Werkstoffe für die Medizintechnik: • Klausur (60 min.) + Vortrag (semesterbegleitend, 15 min.)
Teilnahmeempfehlungen	Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: Bestandene Modulprüfung in: a.) Biomedizinische und Medizintechnische Grundlagen - Modulkürzel BMT-B-1-2.02 b.) Medizinische Technik - Modulkürzel BMT-B-1-3.02
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	10/210 Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Biostatistik: • BOSCH, K. (2010). Einführung in die angewandte Statistik. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1229-2 • BOSCH, K. (2011). Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1861-4 • HENZE, N. (2012). Stochastik für Einsteiger. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1845-4 • RUDOLF, M., KUHLISCH; W. (2008). Biostatistik. Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7269-7 • Vorlesungsskript Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: • ZENIOS, S. (2009) Biodesign: The Process of Innovating Medical Technologies; ISBN: 978-0521517423 • http://www.stanford.edu/group/biodesign/cgi-bin/ebiodesign/ • FRIES, R. (2006) Reliable Design of Medical Devices, Second Edition. ISBN: 978-0824723750 • BROOK Q. (2010) Six Sigma and Minitab: A Complete Toolbox Guide for All Six Sigma Practitioners. ISBN: 978-0954681326 • ISO 13485:2003 Medical devices Quality Management systems - Requirements for regulatory purposes • Vorlesungsskript Werkstoffe für die Medizintechnik:

	• WINTERMANTEL, E., HA, S.-W. (2009). Medizintechnik. Springer. ISBN 978-3-540-93935-1 • PARK, J., LAKES, R.S. (2007). Biomaterials. Springer. ISBN 978-0-387-37879-4 • HENNING, F., Moeller, E. (2011). Handbuch Leichtbau. Carl Hanser. ISBN 978-3-446-42267-4 • BONNET, M. (2014). Kunststofftechnik. Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-03138-1 • SALMANG, H., SCHOLZE, H., (2007). Keramik. Springer. ISBN 978-3-540-63273-3 • Vorlesungsskript

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt I und Mathematik: Diagnostik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-4.03**
Modulverantwortlicher	**Lara Tickenbrock**

ECTS-Punkte	10	**Workload gesamt**	300 Stunden
SWS	8	**Präsenzzeit**	120 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	In den Vorlesungen 'instrumentelle Diagnostik' und den Laborpraktika lernen die Studierende moderne analytische Methoden kennen, wie sie heute in der klinischen Diagnostik und in der biomedizinischen Industrie und Forschung eingesetzt werden. Verschiedene diagnostische Basis-Methoden werden kennengelernt, die Messergebnisse werden laufend aufgenommen und abschließend protokolliert. **Biostatistik:** In der Biostatistik lernen die Studierenden grundlegendes Wissen über die stochastische Begriffsbildung und Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik, insbesondere den dazu notwendigen Kenntnissen in Wahrscheinlichkeitstheorie. Kenntnisse über die Anwendung der statistischen Methoden im Kontext naturwissenschaftlicher und technologischer Problemstellungen, insbesondere in den Biowissenschaften, werden vermittelt.
Inhalte	**Instrumentelle Analytik und Molekulare Diagnostik:** • Einführung in grundlegende analytische Methoden mit chemischer bzw. molekularbiologischer Fragestellung • Erarbeiten von praktischer Bedienung moderner biomedizinischer Technologie (zum Beispiel real-time PCR, Durchflusszytometrie, elektroanalytische Methoden, chromatographische Methoden) • Einführung in das Arbeiten mit Zellen • Grundlagen der Molekularbiologie und analytischen Chemie **Biostatistik:** • Verständnis des Wahrscheinlichkeitsbegriffs vor dem Hintergrund typischer naturwissenschaftlicher Fragestellungen, insbesondere in den Biowissenschaften

	• Erfassen zufallsabhängiger Vorgänge als stochastisches Modell, grundlegende Kenntnisse in stochastischer Modellbildung • Einüben von Beurteilungskriterien für stochastische Unsicherheiten unter Verwendung relevanter Praxisbeispiele, beispielsweise aus der Biotechnologie • Grundlagen der biostatistischen Versuchsplanung
Lehrformen	Vorlesung, Praktika und Übungen
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz, Laborpraktika mit Übungen
Prüfungsformen	Klausur (2 h), zu den Laborpraktika werden Protokolle (10 bis 40 Seiten) abgegeben.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	10/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Instrumentelle Analytik und Molekulare Diagnostik: • Genetik, K.Munk, Thieme, 2010 • Der Experimentator, Molekularbiologie/ Genomics, Cornel Mülhardt, Spektrum akademischer Verlag, 6.Auflage Biostatistik: • BOSCH, K. (2010). Einführung in die angewandte Statistik. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1229-2 • BOSCH, K. (2011). Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1861-4 • HENZE, N. (2012). Stochastik für Einsteiger. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1845-4 • RUDOLF, M., KUHLISCH; W. (2008). Biostatistik. Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7269-7 • Vorlesungsskript

Modulbezeichnung	**Gerätebau**
Modulkürzel	**BMT-B-1-4.04**
Modulverantwortlicher	**Florian Berndt**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Technisches Zeichnen/CAD:** Die Studierenden können Technische Zeichnungen lesen und verstehen sowie normgerecht selbst erstellen; sie können Bauteile und Baugruppen zeichnen (auch als Handskizze) und funktions- oder fertigungsgerecht bemaßen. Sie sind vertraut mit der typischen Form, Lage und Funktion wichtiger Norm- und Maschinenteile. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Baugruppen eigenständig zu konstruieren. Am Beispiel einer modernen Software erlernen sie die Grundlagen des dreidimensionalen Konstruierens sowie die anschließende Erstellung von Baugruppen. Sie sind in der Lage, einfache Bauteile selbständig anhand von 2D-Zeichnungen/Skizzen in eine 3D-Konstruktion umzusetzen und daraus funktionsgerechte Baugruppen zu erstellen. **Gerätebau:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Anforderungen beim Bau von Geräten. Sie erlernen, aus welchen grundlegenden Bausteinen komplexe Geräte aufgebaut sind. Sie verstehen die Funktionsweise dieser Bausteine und können sie korrekt in ein Gerät einbetten und anschließen. **Gefährdungspotentiale:** Strahlengefährdung: Die Studierenden verstehen die medizinischen Gefahren im Umgang mit ionisierender Strahlung. Weiterhin werden die Studierenden weitere Gefahren der Zivilisation, wie Handy's, UV- und IR-Strahlung, Laser und elektromagnetische Felder miteinander vergleichen und deren Gefahrenpotential abschätzen können. Die dazu notwendigen medizin-physikalischen Größen werden erlernt.

	Biogefährdung: Die Gefährdungen durch biologische Stoffe gemäß Biostoffverordnung sind verstanden und anwendbar. Der Umgang mit diesen Stoffen im Labor wurde erlernt. Beispiele für Klassifizierungen können von den Studierenden genannt werden. Erforderliche und hinreichende Sicherheitsmaßnahmen können von den Studierenden beschrieben werden. Die Anforderungen des Gentechnikgesetzes können genannt werden.
Inhalte	**Technisches Zeichnen:** Die Studierenden kennen die Rolle der Konstrukteurin bzw. des Konstrukteurs in der Produktentwicklung, sie lernen die Darstellung von Werkstücken: • Maßstäbe • Linienarten • Ansichten • Schnittdarstellungen • Positionsnummern • Freihandskizze Bemaßung: • funktions-/fertigungsbezogene Bemaßung • Normschrift Schraubenverbindungen: • Gewindearten • Schrauben • Muttern • Scheiben Oberflächenbeschaffenheit: • Kenngrößen • Wärmebehandlung • Kanten Toleranzen und Passungen: • Grundsätze • Maßtoleranzen • Form- und Lagetoleranzen • Passungen Elemente an Achsen und Wellen: • Wellenenden • Freistiche • Welle-Nabe-Verbindungen **CAD:** Einführung in CAD: • Begriffsdefinitionen

	• Historie Grundlegende Modelliertechniken: • Primitivkörper • Extrudieren • Drehen • Normteile Kombinierte Modelliertechniken und grundlegende Funktionen: • Schneiden • Hinzufügen • Fasen • Runden • Muster, etc. Baugruppenerstellung: • Hierarchien • Instanzen • Bedingungen • Zusammenbau **Gerätebau:** • Klassifikation von Geräten, insbesondere medizinische Geräte und Medizinprodukte • Grundlagen der analogen und digitalen Technik innerhalb von Geräten • Ein- und Ausgabegeräte • Mikrocontroller und BIOS • Sensoren und Sensorverarbeitung • Kommunikation zwischen Geräten • Elektromagnetische Verträglichkeit **Gefährungspotentiale:** Strahlengefährdung: Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung lernen die Studierenden die notwendigen strahlenphysikalischen Grundlagen und die physikalischen, technischen und gesetzlichen Maßnahmen für einen wirkungsvollen Strahlenschutz. Hierzu werden sämtliche natürliche und zivilisatorische - dazu gehören im Wesentlichen auch die medizinisch bedingten - Gefahren aufgezeigt und miteinander verglichen. Ziel ist auch, den Studierenden wirkungsvolle Schutzmaßnahmen gegen derartige Gefahren aufzuzeigen. Biogefährdung: Die Gefährdungen durch biologische Stoffe gemäß Biostoffverordnung werden behandelt. Der Umgang mit diesen Stoffen im Labor mit den vorgeschriebenen und geeigneten Vorsichtmaßnahmen werden detailliert behandelt. Die

	Sicherheitsstufen (S1-S4) gemäß Gentechnikgesetz (GenTG) sind gesetzlich geregelt. Beispiele solcher Klassifizierungen sind Vorlesungsstoff. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, eigenständig Klassifizierungen vorzunehmen und die erforderlichen und hinreichenden Sicherheitsmaßnahmen zu beschreiben.
Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Praktika
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht, theoretisches und praktisches Selbststudium
Prüfungsformen	Anwesenheitspflicht beim CAD-Praktikum. Verpflichtende Abgabe der Einzelteile (2D-Ableitungen) und der Baugruppe bis zum vereinbarten TerMin. Die ist Voraussetzung für die gemeinsame Klausur der LV. Klausurdauer der Modulprüfung: 150 Min. (90 Min. Gerätebau + CAD, 30 Min. Strahlengefährdung, 30 Min. Biogefährdung)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Anwesenheitspflicht im CAD-Praktikum Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210 Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Der Teilbereich Technisches Zeichnen in Konstruktionslehre und Technisches Zeichnen (ETR) und Konstruktionstechnik (BMT).
Bibliographie/Literatur	Technisches Zeichnen: • Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, ISBN 978-3-589-24194-1 • Laibisch/Weber, Technisches Zeichnen, Vieweg, ISBN 3-528-04961-8 • SolidWorks, Pearson Studium, ISBN 978-3-8273-7367-0 Gefahrenpotentiale: • Hanno Krieger, Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes, Springer Spektrum, ISBN 978-3-8348-1815-7, ISBN 978-3-8348-2238-3 (eBook) - auch in unserer Online-Bibliothek erhältlich • Hanno Krieger, Strahlenmessung und Dosimetrie, Vieweg & Teubner Verlag, ISBN 978-3-8348-1546-0, - auch in unserer Online-Bibliothek erhältlich Gefahrenpotentiale Biogefährdung: • Gesetz zur Regelung der Gentechnik (Gentechnikgesetz - GenTG) • Biostoffverordnung

Modulbezeichnung	**Lebensumgebung**
Modulkürzel	**BMT-B-1-4.05**
Modulverantwortlicher	**Egon Amann**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Gesundheitswesen:** • Die Studierenden kennen die Grundlagen und Zusammenhänge des deutschen Gesundheitswesens und der Gesundheitsökonomie und können diese im zukünftigen Berufsalltag nutzbringend verwenden. • Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweise des deutschen Gesundheitswesens und sind in der Lage wesentliche Kernpunkte der Finanzierung und Organisation in praktischen Bezug zu ihrem Berufsfeld zu setzen. • Dabei kennen sie die sozialen, rechtlichen, ökonomischen und administrativen Grundlagen des deutschen Gesundheitswesen. **Bioethik:** • Die Studierenden sind sensibilisiert für ethische Relevanz von biomedizinischen und biotechnologischen Fragestellungen und können somit berufsbezogene Entscheidungen auch unter (bio-) ethischen Gesichtpunkten reflektieren. • Die Studierenden haben eine solides Grundverständnis gesellschaftlich wichtiger biotechnologischer Verfahren (z.B. PID, Stammzellforschung, Sterbehilfe, Herstellung von GMOs) erworben. • Die Studierenden haben Fähigkeiten erworben zu verantwortungsvollem Umgang mit biotechnologischen Verfahren und biomedizinischen Daten (z.B.: Sicherheit genetische Daten, Umweltrisiken von GMOs). • Die Studierenden können selbständig biotechnologische und bioethische Themen bearbeiten und beurteilen. • Die Studierenden können kritisch, kompetent und sachlich an bioethischen Diskussionen teilnehmen und dies im beruflichen Umfeld nutzen.

	• Die Studierenden haben Verständnis und Toleranz für divergierende ethische Einstellungen entwickelt.
Inhalte	**Gesundheitswesen:** • Historie und Entwicklung des deutschen Gesundheitswesens • Vergleich mit anderen Systemtypen • Aufbau,Organisation und Finanzierung des Gesundheitswesens in Deutschland • Kostenträger (v.a. GKV, PKV, RV, UV.) • Leistungserbringer • Grundlagen der Gesundheitsökonomie **Bioethik:** • Ethisches Grundwissen • Utilitarismus • Deontologie • Menschenwürde • Schwerpunktthemen der Medizin- und Humanethik - Eugenetik • Forschung am Menschen • Gendiagnostik • Reproduktionsmedizin, • Stammzellforschung • Klonen • Umweltethik und Agrogentechnik • Biotechnologie im Kontext von Wirtschaft und Gesellschaft • Ethik in der beruflichen Praxis
Lehrformen	Vorlesung, seminaristische Referate
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Seminar; Studentische Vorträge Gesundheitswesen: Vorlesung (2 SWS) und Plenarübung (1 SWS)
Prüfungsformen	Gesundheitswesen: Klausur (60 Minuten) mit Kombination von Freitext- und Mehrfachauswahlfragen Bioethik: Bewertete seminaristische Gruppenreferate (2-4 Personen) von 15-20 Min. Dauer. Die konkrete Prüfungsform wird in den Auftaktveranstaltungen kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	• Vortrag • Bestandene Modulprüfung

Stellenwert der Note für die Endnote	6/210. Die CP werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Gesundheitswesen: • Das Gesundheitssystem in Deutschland, Huber Verlag, ISBN 978-3-456-84757-3 • Das Gesundheitswesen im internationalen Vergleich, Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, ISBN987-3-939069-74-4 • Nagel E., Das Gesundheitswesen in Deutschland: Struktur – Leistungen – Weiterentwicklung, Deutscher Ärzte-Verlag • Hajen L., Paetow, H., Schumacher, H. Gesundheitsökonomie Strukturen Methoden Praxisbeispiele, Verlag Kohlhammer Krankenhaus • Troschke von J., Mühlbacher, A., Gesundheitsökonomie, Gesundheitssystem, Öffentliche Gesundheitspflege BD. 3, Huber Bioethik: • Thieman/Palladino, Biotechnologie, Pearson Studium , 2007/2009, ISBN 978-3868940411 • Prüfer/Stollorz, Bioethik. eva wissen, Europäische Verlagsanstalt, 2003, ISBN 978-3434461869 • Schreiber, Biomedizin und Ethik - Praxis - Recht, Moral, Birkhäuser Verlag, 2004, ISBN 978-3764370657 • Düwell, Bioethik: Methoden, Theorien und Bereiche, Metzler, 2008, ISBN 978-34760189532008, ISBN 978-3817477838 • Weitere wichtige Lektüre wird in der Lehrveranstaltung kommuniziert.

Modulbezeichnung	**Steuerungskompetenzen IV / Grundlagen für Praktikum und Ausland**
Modulkürzel	**BMT-B-1-4.06**
Modulverantwortlicher	**Julia Grewe**

ECTS-Punkte	7	**Workload gesamt**	210 Stunden
SWS	6	**Präsenzzeit**	90 Stunden
Sprache	Deutsch / Englisch	**Selbststudienzeit**	120 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Erwerb von Steuerungskompetenzen in Vorbereitung auf das Praxissemester/Auslandssemester sowie den späteren Berufsalltag, insbesondere: **Projektmanagement IV (mit Excel):** Die Studierenden erlangen ein erweitertes Verständnis von Projektmanagement und können dieses in der Praxis anwenden. Sie wenden verschiedene Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements eigenständig an, um sich damit auf Projekte im Praktikum oder im späteren Berufsalltag vorzubereiten, so entwerfen die Studierenden einen Projektplan für ein Vorhaben ähnlich einer Projektarbeit/in einem Praktikum. Zudem erarbeiten die Studierenden die Netzplantechnik als spezielles Planungsinstrument und können dieses in praktischen Beispielen anwenden. **Technisches Englisch:** Die Studierenden besitzen technisches und wirtschaftliches Fachvokabular und verfügen über die allgemeinen und fachsprachlichen Grundlagen für das Verstehen von naturwissenschaftlichen und technischen Texten. Die Studierenden können ihr technisches Fachvokabular im zukünftigen Berufsalltag integrieren. **Interkulturelle Kompetenz:** Die Studierenden entwickeln Kompetenzen für die Teamarbeit und die Arbeit in interkulturellen Teams in Vorbereitung auf das Praxissemester oder den beruflichen Arbeitsalltag. Die Studierenden wenden Methoden der Teamarbeit und -steuerung praktisch an (z.B. Feedback). Die Studierenden erwerben die Kenntnisse, um Konflikte zu erkennen und geeignete Methoden zum Konfliktmanagement anzuwenden.

	Die Studierenden erlangen ein Grundverständnis interkultureller Unterschiede und kulturspezifischer Kommunikation. Die Studierenden kennen ausgewählte kulturvergleichende Studien und wenden diese an. Die Studierenden können Dimensionen zur Klassifizierung kultureller Unterschiede heranziehen und beschreiben, um damit geeignete Lösungen zum Umgang mit interkulturellen Konflikten im beruflichen Kontext heranziehen zu können.
Inhalte	**Projektmanagement IV (mit Excel):** • Projektauftrag, Projektziele • Projektprotokoll, Stakeholderanalyse, • Projektplanung in Excel • Netzplantechnik • Aufwandschätzung und Change Request • Projektsteuerung und Projektstatusbericht • Anwendungsbeispiel • Auswertungen und Analysen • Praktikumsbericht und Zertifizierungen • Projektabschluss **Technisches Englisch:** • Mathematical foundations • Materials in biomedical engineering • The human body • Technologies and devices in biomedical engineering • Ethical considerations of biomedical engineering **Interkulturelle Kompetenz:** • Teamarbeit, Zusammenstellung von Teams • Entwicklungsphasen eines Teams • Feedback und Konfliktmanagement • Bedeutung interkultureller Kompetenz für Beruf und Gesellschaft • Studien zu kulturellen Unterschieden, z.B.Strukturmerkmale von Kulturen (Maletzke), Fünf Kulturdimensionen (Hofstede) • Interkulturelle Kommunikation • Kritische Situationen und Umgang mit verschiedenen Kulturen im Berufsleben
Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Gruppenarbeit
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmetho-den	Lehrvortrag, interaktiver Unterricht, Einzel- und Gruppenarbeit, Präsentation von in Grupppenarbeit bearbeiteten Aufgabenstellungen
Prüfungsformen	Klausur, auch mit Antwortwahlverfahren (max. 90 Minuten) (Der genaue Modus wird zum Veranstaltungsbeginn durch den Modulverantwortlichen festgelegt und kommuniziert.)

Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	7/210
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Projektmanagement IV (mit Excel): • Bea, F.X., Scheurer, S., Hesselmann, S., Projektmanagement, 2008 • Burghardt, M., Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Projekten, 2012 • Drees, J., Lang, C., Schöps, M., Praxisleitfaden Projektmanagement, 2014 • GPM Gesellschaft für Projektmanagement e.V. Deutsche, Projektmanagement-Fachmann, 2001 • Hesseler, M., Projektmanagement, 2007 • Kuster, J., u.a., Handbuch Projektmanagement, 3. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg, 2011 • Schels, I., Seidel, U., Projektmanagement mit Excel, 2015 • Zell, H., Projektmanagement, lernen, lehren und für die Praxis, 2015 Technisches Englisch: • Bonamy, David, Technical English, Level 2, Longman, 2008 • Brieger, Nick / Pohl, Alison, Technical English Vocabulary and Grammar, Langenscheidt, 2004 • Freeman, Henry G. / Glass, Günter, Taschenwörterbuch Technik, Englisch-Deutsch, Hueber, 2008 • Wagner, Georg, studium kompakt Fachsprache Englisch: Science & Engineering: Sprachübungen, Cornelsen Lehrbuch, 2000 Interkulturelle Kompetenz: • Erll, A.; Gymnich, M.; Interkulturelle Kompetenzen, Klett, 2015 • Heringer, H. J.; Interkulturelle Kompetenz, Francke, 2012 • Heringer, H. J.; Interkulturelle Kommunikation, Francke, 2014 • Krüger, W.; Teams führen, Haufe, 2010 • Lieber, B.; Führen von Teams, UVK, 2014 • Niemeyer, R.; Teams führen, Haufe, 2012 • Schugk, M.; Interkulturelle Kommunikation, Verlag Vahlen, 2004

	• Schugk, M.; Interkulturelle Kommunikation in der Wirtschaft, Verlag Vahlen, 2014

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt I und Mathematik: Technologiemanagement**
Modulkürzel	**BMT-B-1-4.07**
Modulverantwortlicher	**Gregor Hohenberg**

ECTS-Punkte	10	**Workload gesamt**	300 Stunden
SWS	9	**Präsenzzeit**	135 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	165 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	4. Fachsemester / zum Sommersemester / ein Semester

Qualifikationsziele	**Medizinische Technologien:** Die Studierenden kennen alle diagnostischen und therapeutischen Standardverfahren, die im Zusammenhang mit der Arbeit einer Medizinphysikexpertin oder eines Medizinphysikexperten stehen. Zusätzlich können Sie die messtechnische sowie die sicherheitstechnische Kontrolle nach der aktuellen Medizinbetreiberordnung erklären. Sie können die Methoden der Magnetresonanztomographie selbständig anwenden und die Qualitätsunterschiede in der Kontrast- und Ortsauflösung erkennen und optimieren. Sie können die anatomischen 3D-Schnittbilder von gesunden Patienten interpretieren. **Grundlagen des Krankenhausmanagements:** Krankenhäuser gehören zu den wichtigsten zukünftigen Kunden der Studierenden. Sie lernen daher die Handlungsfelder und Herausforderungen der wesentlichen Player im Krankenhaus kennen, die häufig einander gegenläufige Ziele haben. Weiterhin sollen die Studierenden die Ziele und Instrumente des Krankenhausmanagements aus den Aufgaben von Krankenhausbetrieben ableiten und in den Gesamtkontext einordnen können. So lernen sie, die Denkstrukturen und Handlungsmotive der unterschiedlichen Player zu verstehen. Die praxisnahe Wissensvermittlung wird durch reale Fallstudien und Praxisbeispiele unterstützt. **Biostatistik:** • Grundlegendes Wissen über die stochastische Begriffsbildung und Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik, insbesondere den dazu notwendigen Kenntnissen in Wahrscheinlichkeitstheorie

	• Kenntnisse über die Anwendung der statistischen Methoden im Kontext naturwissenschaftlicher und technologischer Problemstellungen, insbesondere in den Biowissenschaften
Inhalte	**Medizinische Technologien:** • Röntgenstrahlen und ihre Eigenschaften • Projektionsgesetze und ihre Anwendung • Bildqualität • Digitale Röntgentechnologie • Computertomographie • Magnetresonanztomographie • Strahlenwirkung und Strahlenschutz • Dosimetrie • Strahlentherapeutische und nuklearmedizinische Verfahren • Messtechnische und sicherheitstechnische Kontrolle von Medizinprodukten • Schnittbildanatomie **Grundlagen des Krankenhausmanagements:** • Analyse des deutschen Krankenhausmarktes und seiner Entwicklungstendenzen • Krankenhausfinanzierung und -organisation • Strategisches Krankenhausmanagement • Erlösmanagement & Leistungssteuerung • Weitere administrative Funktionsbereiche im Krankenhaus (z.B. Qualitätsmanagement, Einkauf) • Aktuelle Trends und Herausforderungen von Krankenhausbetrieben **Biostatistik:** • Verständnis des Wahrscheinlichkeitsbegriffs vor dem Hintergrund typischer naturwissenschaftlicher Fragestellungen, insbesondere in den Biowissenschaften • Erfassen zufallsabhängiger Vorgänge als stochastisches Modell, grundlegende Kenntnisse in stochastischer Modellbildung • Einüben von Beurteilungskriterien für stochastische Unsicherheiten unter Verwendung relevanter Praxisbeispiele, beispielsweise aus der Biotechnologie • Grundlagen der biostatistischen Versuchsplanung
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Kombination von interaktiver Präsenzlehre, Seminar und Selbststudium
Prüfungsformen	Medizinische Technologie: Klausur (60 Min.) und semestergleitende Prüfung der anatomischen Übungsaufgaben

	Grundlagen des Krankenhausmanagements: Präsentation (15 – 20 Minuten zzgl. ca. 5 Minuten Frage- und Diskussionsrunde) Mathematik: Klausur (120 Min.)
Teilnahmeempfehlungen	Medizinische Technologien: Mindestens 75 ECTS im Studienverlauf Bestandene Modulprüfung in: a.) Biomedizinische und Medizintechnische Grundlagen - Modulkürzel BMT-B-1-2.02 b.) Medizinische Technik - Modulkürzel BMT-B-1-3.02
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	10/210 Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Med. Technologiemanagement: • Weishaupt, D./Köchli, V.D./Marincek, B.: Wie funktioniert MRI?, Eine Einführung in Physik und Funktionsweise der Magnetresonanzbildgebung • Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes Krankenhausmanagement: Wird im Auftakttermin der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

Modulbezeichnung	**Praxis-/Auslandsemester**
Modulkürzel	**BMT-B-1-5.01** **(für Studierende mit dem Studienbeginn vor dem WS 12/13)**
Modulverantwortlicher	**Lara Tickenbrock**

ECTS-Punkte	30	**Workload gesamt**	900 Stunden
SWS		**Präsenzzeit**	
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester/zum Winter- oder Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die Studierenden: • können verschiedene Betriebswirtschaftliche und unternehmerische Methodenkenntnisse zur Beantwortung von betriebswirtschaftlichen Fragestellungen in der Praxis (z.B. Analyse von Unternehmen und ihrer Umgebung) anwenden und anhand praxisbezogener Beispiele zusammenführen • sind mit Anwendungskompetenz von Methoden und Techniken der Kommunikation vertraut • können in relevanten Maßen ihre Kompetenzen reflektieren und einsetzen, um das Erlernte auf eine entsprechende praxisbezogene Fragestellung abzuleiten • können ihre berufliche Orientierung neu bewerten und ihren Werdegang weiterhin konzipieren • können durch interkulturelle Kompetenzen und Kommunikation internationale Unternehmensstrategien bzw. Bildungssysteme charakterisieren • können durch den Erwerb überfachlicher Qualifikationen, Themen der biomedizinischen Technik differenzieren
Inhalte	• Praktikum Inland/Ausland • Tätigkeit in einem Betrieb (Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Behörde, Verband usw.) • Auslandssemester a) Studium an einer Hochschule im Ausland (Absolvierung definierter Studienelemente) b) Pionierleistung • Tätigkeit im Rahmen der Aufbauarbeit einer HSHL-Hochschul-Kooperation im Ausland • Kombination von a) und b) ist möglich
Lehrformen	-

Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Selbststudium und ggf. Seminar
Prüfungsformen	Bei Praxissemester: • Schiftlicher Bericht (ca. 20 Seiten) • Abschlusspräsentation (ca. 15 Min.) Bei Auslandssemester: • Adäquate Prüfungsleistungen der jeweils besuchten ausländischen Hochschule oder schriftlicher Bericht (ca. 20 Seiten) Bei Pionierarbeit bzw. Kombination mit Auslandsstudium: • Schriftlicher Bericht plus Abschlusspräsentation (s.o.) oder adäquate Prüfungsleistungen der jeweils besuchten ausländischen Hochschule Die konkrete Prüfungsform wird mit der Anmeldung des Studierenden festgelegt.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	30/210 Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Alle Bachelorstudiengänge enthalten ein Praxis- oder Auslandssemester
Bibliographie/Literatur	Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt, Organisation und Umsetzung des Praxis-/Auslandssemesters einschließlich Prüfungsanforderungen.

Modulbezeichnung	**Praxis-/Auslandsemester**
Modulkürzel	**BMT-B-1-5.02** (für Studierende mit dem Studienbeginn nach dem WS 12/13)
Modulverantwortlicher	**Lara Tickenbrock**

ECTS-Punkte	30	**Workload gesamt**	900 Stunden
SWS		**Präsenzzeit**	
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	5. Fachsemester/zum Winter- oder Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die Studierenden: • können verschiedene Betriebswirtschaftliche und unternehmerische Methodenkenntnisse zur Beantwortung von betriebswirtschaftlichen Fragestellungen in der Praxis (z.B. Analyse von Unternehmen und ihrer Umgebung) anwenden und anhand praxisbezogener Beispiele zusammenführen. • sind mit Anwendungskompetenz von Methoden und Techniken der Kommunikation vertraut • können in relevanten Maßen Ihre Kompetenzen reflektieren und einsetzen um das Erlernte auf eine entsprechende praxisbezogene Fragestellung abzuleiten • können ihre beruflicher Orientierung neu bewerten und Ihren Werdegang weiterhin konzipieren • können durch interkulturelle Kompetenzen und Kommunikation internationale Unternehmensstrategien bzw. Bildungssysteme charakterisieren • können durch den Erwerb überfachlicher Qualifikationen Themen der biomedizinischen Technik differenzieren
Inhalte	• Praktikum Inland/Ausland • Tätigkeit in einem Betrieb (Wirtschaftsunternehmen, Forschungsinstitut, Behörde, Verband usw.) • Auslandssemester a) Studium an einer Hochschule im Ausland (Absolvierung definierter Studienelemente) b) Pionierleistung • Tätigkeit im Rahmen der Aufbauarbeit einer HSHL-Hochschul-Kooperation im Ausland Kombination von a) und b) ist möglich
Lehrformen	-

Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Selbststudium und ggf. Seminar
Prüfungsformen	Bei Praxissemester: • Schiftlicher Bericht (ca. 20 Seiten) • Abschlusspräsentation (ca. 15 Min.) Bei Auslandssemester: • Adäquate Prüfungsleistungen der jeweils besuchten ausländischen Hochschule oder schriftlicher Bericht (ca. 20 Seiten) Bei Pionierarbeit bzw. Kombination mit Auslandsstudium: • Schriftlicher Bericht plus Abschlusspräsentation (s.o.) oder adäquate Prüfungsleistungen der jeweils besuchten ausländischen Hochschule Die konkrete Prüfungsform wird mit der Anmeldung des Studierenden festgelegt.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	30/210. Die ECTS werden 1/3-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Alle Bachelorstudiengänge enthalten ein Praxis- oder Auslandssemester.
Bibliographie/Literatur	Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt, Organisation und Umsetzung des Praxis-/ Auslandssemesters einschließlich Prüfungsanforderungen

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt II: Informatik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-6.01**
Modulverantwortlicher	**Klaus Brinker**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	• Methodisches Wissen zur Nutzung und Entwicklung von Verfahren aus dem Bereich der digitalen Bildanalyse zur Bearbeitung komplexer Fragestellungen auf Basis digitaler Bilder, insbesondere in der Biomedizin • Vertieftes Verständnis von Schlüsseltechnologien in der Biomedizin mit enger Verzahnung von Software und Technik
Inhalte	**Computer Vision:** • Grundlegende Konzepte, elementare Verarbeitungsschritte und Anwendungsszenarien für den Bereich der digitalen Bildanalyse • digitale Bildverarbeitung zur Vorbereitung weitergehender Analyseschritte • Methoden zur Bildsegmentierung • Verfahren zur Objekterkennung • quantitative Verfahren zur Beschreibung von Objekteigenschaften Wahlbereich: • Schlüsseltechnologien in der modernen Biomedizin mit softwarebasierten Lösungskomponenten Inhalte der möglichen Wahlfächer: **Wahlfächer:** 1. Medical System Design: • Konzipierung von Designs für hochzuverlässige medizintechnische Produkte mit dem Fokus auf das Design eingebetteter Systeme

	• Anwendungen für die Verifikation von Produktfunktionalität von der Idee bis hin zum fertigen Produkt und dessen Benutzung
	• Theoretische Einführung in Modellierungs- und Designmethoden sowie praktische Einführung in das Embedded System Design, abschliessendes Projekt auf Basis einer Physical-Computing Plattform (z.B. Arduino)
	
	2. IT-Sicherheit in der Biomedizintechnik:
	• Grundlagen der angewandten Datensicherheit
	• Einführung in Kryptographie
	  ○ Symmetrische Verfahren
	  ○ Asymmetrische Verfahren
	  ○ Protokolle
	• Digitale Signatur und Public-Key Infrastrukturen
	• Zuverlässigkeit durch IT-Sicherheit
	• Typische Anwendungsfälle für Datensicherheit in der Medizintechnik
	  ○ Manipulationsschutz von Daten und Software
	  ○ Schutz von Geschäftsmodellen
	  ○ Sicherer Softwareupdate
	• Standards zur Bewertung und Zertifizierung von IT-Sicherheit
	  ○ CommonCriteria
	  ○ FIPS140
	• Erstellen von Risiko-Analysen
	• Rechtliche Rahmenbedingungen in der Praxis
	  ○ Signaturgesetz
	  ○ Exportkontrolle
	
	3. Science Club:
	Hierbei setzen sich die Studierenden mit hochwertigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen intensiv auseinander. Sie werden eigene Literatursuche zu theoretischen Grundlagen durchführen und diese im Zusammenhang präsentieren. Hierbei gilt es im Allgemeinen Nobelpreisthemen zu bearbeiten und diese semesterbegleitend in einer englischsprachigen 20-25 minütigen Präsentation zu präsentieren bzw. zu moderieren.
	
	4. Synthetische Biologie:
	• Grundlegender Aufbau biologischer Systeme
	• Diskussion des Begriffs Leben
	• Entstehung des Lebens auf der Erde: einmaliger Vorgang / mehrmaliger Vorgang / Panspermie?
	• Synthetisches Leben
	• Minimale Genome
	• Selbstreplizierende Systeme
	• Präbiotische chemische Welt

	• RNA-Welt vor der DNA-Welt • Darwin‘sche Evolutionstheorien • Künstliche genetische Systeme • Molekulare Evolution • Verständnis und Optimierung von Biomolekülen und biologischer Systemen • Bioethische Aspekte der synthetischen Biologie 5. Bildgebende Verfahren: • Prinzipen • Anwendungsgebiete • Vorteile • Nachteile • Diagnostischer Nutzen vs. Rechtfertigung der Gefahren • zum Beispiel Ultraschall, Röntgen, Mammographie, Computertomographie 6. Bio-Mikrosystemtechnik: • Moderne Methoden der Molekularen Diagnostik in Mikrosystemen/Komplettsystemen • Applikationsbeispiele (z.B. Perfusionsversuche an differenzierten Mausstammzellen zur Vermeidung von Tierversuchen) • Beispiele aus der Literatur • Experimente im Labor 7. Fallstudienseminar: Fallstudien ermöglichen den Studierenden, das im Studium erworbene theoretische Wissen auf konkrete unternehmerische Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden wachsen damit aus der passiven Rolle eines Zuhörers heraus und arbeiten aktiv an der Lösung einer vorgegebenen Problemstellung mit. Analog zu den Anforderungen im späteren Berufsleben muss dazu das an der Hochschule erworbene Fachwissen in einer realen Entscheidungssituation angewendet werden. Zusätzlich erlernen die Studierenden generelle Methoden, mit denen die Cases strukturiert werden.
Lehrformen	Computer Vision: • seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen (3 SWS) Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlfach.
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Selbststudium
Prüfungsformen	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: • Klausur (60 Min.)

	• Prüfungsform des jeweiligen Wahlfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210 Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Computer Vision: • R. C. Gonzales and R. E. Woods, Digital Image Processing. Pearson, fourth edition, 2017. • J. C. Russ and F. B. Neal, The Image Processing Handbook. CRC Press, seventh edition, 2017. • M. Sonka et al., Image Processing, Analysis, and Machine Vision. Cengage Learning, 2008. • W. Burger and M. J. Burge, Digitale Bildverarbeitung. Springer, third edition, 2011. Weitere Literatur je nach Wahlfach

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt II: Medizintechnik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-6.02**
Modulverantwortlicher	**Florian Berndt**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	**Oberflächentechnologien:** Die Studierenden lernen verschiedene Verfahren der Oberflächenmodifizierung, Beschichtungtechnologien und Bauteilreinigung kennen, um diese gezielt zur Verbesserung der Funktionalität von Medizinprodukten anwenden zu können. Zur Charakterisierung der Oberflächen werden unterschiedliche Verfahren zur Topographiebestimmung, chemischen und physikalischen Oberflächenanalytik und Partikelmessung vorgestellt. Die Studierenden lernen die Möglichkeiten und Grenzen der jeweiligen Verfahren kennen und können die Ergebnisse interpretieren und einordnen.
Inhalte	**Oberflächentechnologien**: • Chemische und physikalische Oberflächenmodifikation • Beschichtungsverfahren • Reinigungstechnologien • Oberflächenspezifische Charakterisierungsmethoden • Experimente im Labor **Inhalte der möglichen Wahlfächer:** 1. Medical System Design: • Konzipierung von Designs für hochzuverlässige medizintechnische Produkte mit dem Fokus auf das Design eingebetteter Systeme • Anwendungen für die Verifikation von Produktfunktionalität von der Idee bis hin zum fertigen Produkt und dessen Benutzung • Theoretische Einführung in Modellierungs- und Designmethoden sowie praktische Einführung in das Embedded System Design • abschliessendes Projekt auf Basis einer Physical-Computing Plattform (z.B. Arduino)

	2. IT-Sicherheit in der Biomedizintechnik:
	• Grundlagen der angewandten Datensicherheit
	• Einführung in Kryptographie
	  ○ Symmetrische Verfahren
	  ○ Asymmetrische Verfahren
	  ○ Protokolle
	• Digitale Signatur und Public-Key Infrastrukturen
	• Zuverlässigkeit durch IT-Sicherheit
	• Typische Anwendungsfälle für Datensicherheit in der Medizintechnik
	  ○ Manipulationsschutz von Daten und Software
	  ○ Schutz von Geschäftsmodellen
	  ○ Sicheres Softwareupdate
	• Standards zur Bewertung und Zertifizierung von IT-Sicherheit
	  ○ Common Criteria
	  ○ FIPS 140
	• Erstellen von Risiko-Analysen
	• Rechtliche Rahmenbedingungen in der Praxis
	  ○ Signaturgesetz
	  ○ Exportkontrolle
	
	3. Science Club:
	Hierbei setzen sich die Studierenden mit hochwertigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen intensiv auseinander. Sie werden eigene Literatursuche zu theoretischen Grundlagen durchführen und diese im Zusammenhang präsentieren. Hierbei gilt es im Allgemeinen Nobelpreisthemen zu bearbeiten und diese semesterbegleitend in einer englischsprachigen 20-25 minütigen Präsentation zu präsentieren bzw. zu moderieren.
	
	4.Synthetische Biologie:
	• Grundlegender Aufbau biologischer Systeme
	• Diskussion des Begriffs Leben
	• Entstehung des Lebens auf der Erde: einmaliger Vorgang / mehrmaliger Vorgang / Panspermie?
	• Synthetisches Leben
	• Minimale Genome
	• Selbstreplizierende Systeme
	• Präbiotische chemische Welt
	• RNA-Welt vor der DNA-Welt
	• Darwin‘sche Evolutionstheorien
	• Künstliche genetische Systeme
	• Molekulare Evolution
	• Verständnis und Optimierung von Biomolekülen und biologischer Systemen
	• Bioethische Aspekte der synthetischen Biologie

	5. Bildgebende Verfahren: • Prinzipen • Anwendungsgebiete • Vorteile • Nachteile • Diagnostischer Nutzen vs. Rechtfertigung der Gefahren • Zum Beispiel Ultraschall, Röntgen, Mammographie, Computertomographie 6. Bio-Mikrosystemtechnik: • Moderne Methoden der Molekularen Diagnostik in Mikrosystemen/Komplettsystemen • Applikationsbeispiele (z.B. Perfusionsversuche an differenzierten Mausstammzellen zur Vermeidung von Tierversuchen) • Beispiele aus der Literatur • Experimente im Labor 7. Fallstudienseminar: Fallstudien ermöglichen den Studierenden, das im Studium erworbene theoretische Wissen auf konkrete unternehmerische Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden wachsen damit aus der passiven Rolle eines Zuhörers heraus und arbeiten aktiv an der Lösung einer vorgegebenen Problemstellung mit. Analog zu den Anforderungen im späteren Berufsleben muss dazu das an der Hochschule erworbene Fachwissen in einer realen Entscheidungssituation angewendet werden. Zusätzlich erlernen die Studierenden generelle Methoden, mit denen die Cases strukturiert werden.
Lehrformen	Vorlesung, Seminar, Übung
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht, theoretisches und praktisches Selbststudium
Prüfungsformen	Klausur (90 Min.) oder mündliche Prüfung (15 Min.) Prüfungsform des jeweiligen Wahlfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Bestandene Modulprüfung Studienschwerpunkt I: Medizintechnik
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210 Die ECTS werden einfach gewichtet.

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Oberflächentechnologien: • A. H. Fritz, G. Schulze (Hrsg.), Fertigungstechnik, Springer Vieweg Verlag Berlin, 11. Aufl. (2015) • B. Ilschner, R.F. Singer, Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer Vieweg Verlag Berlin, 6. Aufl. (2016) • H. Hofmann, J. Spindler, Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik, Carl Hanser Verlag München, 3. Aufl. (2015) • M. Lake, Oberflächentechnik in der Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag München, 2. Aufl. (2016) • K. Richter, D. Faßhauer, I. Handreg, SGS Institut Fresenius, Handbuch Oberflächentechnik, http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/sgs_handbuch_oberflaechentechnik.pdf • www.bauteilreinigung.de • J. Bauch, R. Rosenkranz, Physikalische Werkstoffdiagnostik, Springer Vieweg Verlag Berlin, 6. Aufl. (2017) Wahlfächer: • Bekanntgabe zu Semesterbeginn

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt II: Diagnostik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-6.03**
Modulverantwortlicher	**Lara Tickenbrock**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die Studierenden können: • verschiedene Diagnostikmethoden (zum Beispiel Durchflusszytometrie aber auch funktionsbasierte Methoden) verstehen und anhand praxisbezogener Beispiele nachvollziehen • bestimmte Stadien des Zellzyklusses methodisch klassifizieren • in relevanten Maßen gentechnische Methoden beurteilen und Risiken - insbesondere am Patienten - realistisch kalkulieren, indem sie das vermittelte Wissen der Lehrveranstaltung einsetzen um das Erlernte auf eine entsprechende Fragestellung abzuleiten • verschiedene funktionelle Analysen der Zellkultur validieren. Durch das Wählen eines der konformen Wahlfächer ergänzt der Studierende seine Kompetenzen im Bereich der biomedizinischen Technologie.
Inhalte	Molekulare Diagnostik (3 SWS) und Wahlfach (2 SWS) Beschäftigung mit weiterführenden diagnostischen Methoden auf Basis des 4. Semesters, vertiefende Betrachtung der Basis-Methoden. Hierzu gehören gentechnische Methoden wie Transfektion und deren ethische Beurteilung sowie die Bestimmung von Transfektionseffizienz. Durchführung von diagnostischen Methoden am Durchflusszytometer mit Hilfe von Antikörpern zur Bestimmung von relevanten Oberflächenmolekülen. **Molekulare Diagnostik:** • Beschäftigung mit weiterführenden diagnostischen Methoden auf Basis des 4. Semesters • vertiefende Betrachtung der Basis-Methoden

	Wahlfächer:
	
	1. Medical System Design:
	• Konzipierung von Designs für hochzuverlässige medizintechnische Produkte mit dem Fokus auf das Design eingebetteter Systeme
	• Anwendungen für die Verifikation von Produktfunktionalität von der Idee bis hin zum fertigen Produkt und dessen Benutzung
	• Theoretische Einführung in Modellierungs- und Designmethoden sowie praktische Einführung in das Embedded System Design, abschliessendes Projekt auf Basis einer Physical-Computing Plattform (z.B. Arduino)
	
	2. IT-Sicherheit in der Biomedizintechnik:
	• Grundlagen der angewandten Datensicherheit
	• Einführung in Kryptographie
	  ○ Symmetrische Verfahren
	  ○ Asymmetrische Verfahren
	  ○ Protokolle
	• Digitale Signatur und Public-Key Infrastrukturen
	• Zuverlässigkeit durch IT-Sicherheit
	• Typische Anwendungsfälle für Datensicherheit in der Medizintechnik
	  ○ Manipulationsschutz von Daten und Software
	  ○ Schutz von Geschäftsmodellen
	  ○ Sichere Softwareupdate
	• Standards zur Bewertung und Zertifizierung von IT-Sicherheit
	  ○ Common Criteria
	  ○ FIPS 140
	• Erstellen von Risiko-Analysen
	• Rechtliche Rahmenbedingungen in der Praxis
	  ○ Signaturgesetz
	  ○ Exportkontrolle
	
	3. Science Club:
	Hierbei setzen sich die Studierenden mit hochwertigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen intensiv auseinander. Sie werden eigene Literatursuche zu theoretischen Grundlagen durchführen und diese im Zusammenhang präsentieren. Hierbei gilt es im Allgemeinen Nobelpreisthemen zu bearbeiten und diese semesterbegleitend in einer englischsprachigen 20-25 minütigen Präsentation zu präsentieren bzw. zu moderieren.
	
	4. Synthetische Biologie:
	• Grundlegender Aufbau biologischer Systeme
	• Diskussion des Begriffs 'Leben'
	• Entstehung des Lebens auf der Erde: einmaliger Vorgang / mehrmaliger Vorgang / Panspermie?

	• Synthetisches Leben • Minimale Genome • Selbstreplizierende Systeme • Präbiotische chemische Welt • RNA-Welt vor der DNA-Welt • Darwin‘sche Evolutionstheorien • Künstliche genetische Systeme • Molekulare Evolution • Verständnis und Optimierung von Biomolekülen und biologischer Systemen • Bioethische Aspekte der synthetischen Biologie 5. Bildgebende Verfahren: • Prinzipen • Anwendungsgebiete, • Vorteile • Nachteile • Diagnostischer Nutzen vs. Rechtfertigung der Gefahren • Zum Beispiel Ultraschall, Röntgen, Mammographie, Computertomographie 6. Bio-Mikrosystemtechnik: • Moderne Methoden der Molekularen Diagnostik in Mikrosystemen/Komplettsystemen • Applikationsbeispiele (z.B. Perfusionsversuche an differenzierten Mausstammzellen zur Vermeidung von Tierversuchen) • Beispiele aus der Literatur • Experimente im Labor 7. Fallstudienseminar: Fallstudien ermöglichen den Studierenden, das im Studium erworbene theoretische Wissen auf konkrete unternehmerische Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden wachsen damit aus der passiven Rolle eines Zuhörers heraus und arbeiten aktiv an der Lösung einer vorgegebenen Problemstellung mit. Analog zu den Anforderungen im späteren Berufsleben muss dazu das an der Hochschule erworbene Fachwissen in einer realen Entscheidungssituation angewendet werden. Zusätzlich erlernen die Studierenden generelle Methoden, mit denen die Cases strukturiert werden.
Lehrformen	Vorlesung, wissenschaftliche Übung, Praktika Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlfach
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz, Laborpraktika mit Übungen
Prüfungsformen	Laborprotokolle (ca. 10 bis 40 Seiten) zu den Praktika, Prüfungsform des jeweiligen Wahlfachs

	Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsskript • Praktikumsskript • plus jeweils dort angegebener Literatur

Modulbezeichnung	**Projektarbeit**
Modulkürzel	**BMT-B-1-6.04**
Modulverantwortlicher	**Thomas Kirner**

ECTS-Punkte	16	**Workload gesamt**	480 Stunden
SWS		**Präsenzzeit**	Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester/jedes Sommersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die Studierenden: • erlernen die Befähigung, komplexe Probleme und Aufgabenstellungen in der Wissenschaft bzw. in Anwendungsfeldern der biomedizinischen Technologie zu formulieren und als Projekt weiterzuentwickeln um eigenständig Projekte bearbeiten zu können. • transferieren das im Studium erlernte Wissen auf eine bestimmte Fragestellung, die mit Hilfe der bisher erlernten Techniken und Fachkenntnisse und/oder unter Verwendung von Fachliteratur gelöst wird, um sich eigenständig in neue Themengebiete einarbeiten zu können.
Inhalte	Selbständiges Erarbeiten einer Aufgabenstellung, die nach Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Berichts zur Benotung eingereicht wird. In einem abschließenden Projektseminar werden die erhaltenen Ergebnisse und Erkenntnisse präsentiert und diskutiert. Als Fragestellungen der Projektarbeit kommen alle Themen aus dem Bereich der biomedizinischen Technologie in Frage.
Lehrformen	Selbstständige Bearbeitung der Aufgabenstellung und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmetho-den	Selbststudium unter Begleitung der betreuenden Lehrkraft
Prüfungsformen	Die Projektarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen als auch die mündlichen Leistungen (Präsentation und Diskussion im Abschlusskolloquium) bewertet. Umfang der schriftlichen Dokumentation: • je nach Aufgabentyp 10 bis 50 Seiten Textteil (zzgl. etwaiger Programmtexte) Umfang der mündlichen Prüfung:

	• 15 Min. Präsentation zzgl. Kolloquiumsdiskussion Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen geeignet abgewichen werden.
Teilnahmeempfehlungen	Die erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten vier Studiensemester und am Praxis-/Auslandssemester wird sehr empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	16/210 Die CP werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wechselseitige Projektarbeiten in inhaltlich verwandten Studiengängen, zum Beispiel im Studiengang Technisches Management und Marketing.
Bibliographie/Literatur	eigenständige themenrelevante Quellenrecherche durch die Studierenden mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in

Modulbezeichnung	**Unternehmerisches Handeln**
Modulkürzel	**BMT-B-1-6.05**
Modulverantwortlicher	**Egon Amann**

ECTS-Punkte	8	**Workload gesamt**	240 Stunden
SWS	7	**Präsenzzeit**	105 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	135 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester/zum Sommersemester/ein Semester Das Praktikum „Angewandte BWL“ wird nur im Sommersemester angeboten.

Qualifikationsziele	• die Studierenden haben ein erweitertes Verständnis betriebswirtschaftlicher Vorgänge und Bezug zu praktischen Fragestellungen im Unternehmensalltag erworben und können diese im beruflichen Alltag anwenden • die Studierenden besitzen ein solides Grundverständnis der Gesundheitsindustrie, des Biomedizinsektors und seiner Akteure und können dieses nutzbringend im Berufsalltag anwenden • die Studierenden kennen Denken und Handeln nach unternehmerischen Zielsetzungen in Theorie und Praxis und können dieses im Beruf nutzen • die Studierenden haben Fähigkeiten zur Anwendung von unternehmerischen Kompetenzen und betriebswirtschaftlichem Wissen erworben und können dieses im Beruf verwenden • die Studierenden können wissenschaftliche Fragestellungen systematsich und strukturiert bearbeiten und dieses z.B. im Projektmanagement in den Betrieben anwenden • die Studierenden können wissenschaftliche Fragestellungen und Ergebnisse anspruchskonform dokumentieren und dies in der beruflichen Praxis anwenden
Inhalte	• Erweiterte betriebswirtschaftliche Grundlagen (u.a. Finanzierung, Risikomanagement, Innovationsmanagement) • Prinzipien unternehmerischen Handelns (theoretischer Hintergrund und praktische Umsetzung) • Biomedizin- und Health-Care-Märkte (Struktur des Markts, Akteure, besondere Aspekte) • Betriebswirtschaftslehre in der Anwendung: Fallstudien und ggf. Unternehmensplanspiel/-simulation • Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und wichtige Techniken für Projektarbeit und Bachelorarbeit

Lehrformen	Vorlesung, Übungen, Heimarbeit, Gruppenarbeit, Praktikum mit Unternehmensplanspiel/-simulation
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Gesundheitsmärkte (2 SWS): Vorlesung Unternehmerisches Handeln (2 SWS): Vorlesung Angewandte BWL (TOPSIM): (2 SWS) Interaktiver Unterricht, Blockseminar Wissenschaftliches Arbeiten: Vorlesung und/oder Seminar
Prüfungsformen	• Gesundheitsmärkte: 30-minütige Klausur • Unternehmerisches Handeln: 30-minütige Klausur (Die beiden bilden eine gemeinsame 1-stündige Modulklausur.) • Angewandte BWL (TOPSIM): Semesterbegleitende schriftliche Prüfung (30 Minuten) und mündliche Prüfung (Präsentation 15 Minuten zzgl. ca 5 Minuten Frage und Antwortrunde) während des Blockseminars. Beide Noten gehen zu gleichen Gewichtsanteilen in die Gesamtnote ein. • Wissenschaftliches Arbeiten: Klausur oder seminaristische Referate (Gruppenarbeit). Die jeweilige Prüfungsform wird in der Auftaktveranstaltung kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	8/210 Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Wird in Lehrveranstaltungen kommuniziert

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt II: Technologiemanagement II**
Modulkürzel	**BMT-B-1-6.06**
Modulverantwortlicher	**Gregor Hohenberg**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. Fachsemester / zum Sommersemester / ein Semester

Qualifikationsziele	**Medizinische Technologien II:** Die Studierenden können die Aufgabenfelder eines strategischen Technologiemanagements erklären und diese im Zusammenhang mit der Digitalisierung im Gesundheitswesen erläutern. Sie interpretieren in diesem Kontext die wesentlichen Punkte bzgl. des Datenschutzes, der IT-Sicherheit und des Medizinproduktegesetzes. Sie können die Bedeutung von Software als Medizinprodukt in Diagnose, Therapie und Rehabilitation einordnen. Sie formulieren die Paradigmen des objektorientierten Designs und können die wesentlichen Anforderungen an Computernetze im medizinischen Umfeld beschreiben. Sie können Entitäten-Diagramme erstellen und die wesentlichen Merkmale von relationalen Datenbanken darlegen. Sie können selbständig Skripte für Medizinprodukte in einer objektorientierten Sprache für 2D- und 3D-Anwendungen erstellen. Sie können die Anwendung von Algorithmen für die automatische Datenanalyse beschreiben. Sie sind in der Lage, ein Anforderungsprofil im Rahmen von IT-Projekten zu erstellen und die Grundzüge eines Konfigurationsmanagements zu präsentieren.
Inhalte	**Medizinische Technologien II:** • strategisches Technologiemanagement • eHealth und Telemedizin • Datenschutz, IT-Sicherheit • Software als Medizinprodukt • Objektorientiertes Design • Computernetze für die Telemedizin • Relationale Datenbanken • Graphische und skriptbasierte Programmiersprachen • Anwendung von Algorithmen für die Datenanalyse • Konfigurationsmanagement

	Inhalte der möglichen Wahlfächer:
	
	Wahlfächer:
	
	1. Medical System Design:
	• Konzipierung von Designs für hochzuverlässige medizintechnische Produkte mit dem Fokus auf das Design eingebetteter Systeme
	• Anwendungen für die Verifikation von Produktfunktionalität von der Idee bis hin zum fertigen Produkt und dessen Benutzung
	• Theoretische Einführung in Modellierungs- und Designmethoden sowie praktische Einführung in das Embedded System Design, abschliessendes Projekt auf Basis einer Physical-Computing Plattform (z.B. Arduino)
	
	2. IT-Sicherheit in der Biomedizintechnik
	• Grundlagen der angewandten Datensicherheit
	• Einführung in Kryptographie
	  ○ Symmetrische Verfahren
	  ○ Asymmetrische Verfahren
	  ○ Protokolle
	  • Digitale Signatur und Public-Key Infrastrukturen
	  • Zuverlässigkeit durch IT-Sicherheit
	  • Typische Anwendungsfälle für Datensicherheit in der Medizintechnik
	  ○ Manipulationsschutz von Daten und Software
	  ○ Schutz von Geschäftsmodellen
	  ○ Sicherer Softwareupdate
	  • Standards zur Bewertung und Zertifizierung von IT-Sicherheit
	  ○ Common Criteria
	  ○ FIPS 140
	  • Erstellen von Risiko-Analysen
	  • Rechtliche Rahmenbedingungen in der Praxis
	• Signaturgesetz
	• Exportkontrolle
	
	3. Science Club
	Hierbei setzen sich die Studierenden mit hochwertigen wissenschaftlichen Veröffentlichungen intensiv auseinander. Sie werden eigene Literatursuche zu theoretischen Grundlagen durchführen und diese im Zusammenhang präsentieren. Hierbei gilt es im Allgemeinen Nobelpreisthemen zu bearbeiten und diese semesterbegleitend in einer englischsprachigen 20-25 minütigen Präsentation zu präsentieren bzw. zu moderieren.

	4. Synthetische Biologie • Grundlegender Aufbau biologischer Systeme • Diskussion des Begriffs „Leben“ • Entstehung des Lebens auf der Erde: einmaliger Vorgang / mehrmaliger Vorgang / Panspermie? • Synthetisches Leben • Minimale Genome • Selbstreplizierende Systeme • Präbiotische chemische Welt • RNA-Welt vor der DNA-Welt • Darwin‘sche Evolutionstheorien • Künstliche genetische Systeme • Molekulare Evolution • Verständnis und Optimierung von Biomolekülen und biologischer Systemen • Bioethische Aspekte der synthetischen Biologie 5. Bio-Mikrosystemtechnik • Moderne Methoden der Molekularen Diagnostik in Mikrosystemen/Komplettsystemen • Applikationsbeispiele (z.B. Perfusionsversuche an differenzierten Mausstammzellen zur Vermeidung von Tierversuchen) • Beispiele aus der Literatur • Experimente im Labor 6. Fallstudienseminar Fallstudien ermöglichen den Studierenden, das im Studium erworbene theoretische Wissen auf konkrete unternehmerische Problemstellungen anzuwenden. Die Studierenden wachsen damit aus der passiven Rolle eines Zuhörers heraus und arbeiten aktiv an der Lösung einer vorgegebenen Problemstellung mit. Analog zu den Anforderungen im späteren Berufsleben muss dazu das an der Hochschule erworbene Fachwissen in einer realen Entscheidungssituation angewendet werden. Zusätzlich erlernen die Studierenden generelle Methoden, mit denen die Cases strukturiert werden.
Lehrformen	Übung
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Präsentation der Übungsaufgaben. Mündliche Prüfung zu den Übungsaufgaben.
Prüfungsformen	Klausur (90 Min.) und semesterbegleitende Prüfung der Übungsaufgaben

Teilnahmeempfehlungen	Bestandene Modulprüfung Studienschwerpunkt I: med. Technologiemanagement
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Technologiemanagement: • Schuh, G./Klappert, S. (Hrsg.): Handbuch Produktion und Management 2 • Andelfinger, V.P./Hänisch, T. (Hrsg.): eHealth, Wie Smartphones, Apps und Wearables die Gesundheitsversorgung verändern werden • Bewersdorff, J.: Objektorientierte Programmierung mit JavaScript • Direktstart für Einsteiger

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt III: Informatik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-7.01**
Modulverantwortlicher	**Klaus Brinker**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	• Vertieftes Verständnis von forschungsnahen Themen aus dem Bereich der intelligenten, modernen Analyse von biomedizinischen Daten • Vertieftes Verständnis weiterer Bereiche der Biomedizin und/oder des wissenschaftlichen Arbeitens
Inhalte	**Intelligente Datenanalyse:** • ausgewählte forschungsnahe Themen und Methoden der intelligenten biomedizinischen Datenanalyse und -modellierung • Fallstudien zur Erhebung, Vorverarbeitung, Darstellung und Analyse von wissenschaftlichen Daten aus biomedizinischen Anwendungsfeldern (exemplarische Datenfelder: EKG, EEG, bildgebende Verfahren in der Medizin) • Softwarepakete zur wissenschaftlichen Datenverarbeitung und Visualisierung • weitere Inhalte: siehe Wahlkatalog **Inhalte der möglichen Wahlfächer:** 1. Compliance • Corporate Governance und Compliance im Healthcare-Sektor: Grundzüge der Korruptionsbekämpfung, nationales und internationales Compliance Management, rechtliche Anforderung an Compliance Management Systeme (CMS), Unternehmens- und Organhaftung • Einführung in den Deutschen Corporate Governance Kodex (DCGK) und ausgewählte internationale Systeme • Code of Conduct • Risikomanagement, Steuerung und Überwachung

	• Zusammenwirken von Führung, Steuerung und Compliance • Compliance im Healthcare-Bereich: Zusammenwirken von Industrie, Fachkreisen und Anwendern 2. Hörtechnik Die Lerninhalte betreffen einerseits den Aufbau moderner Hörhilfen. Im Detail werden analoge und digitale Hörgeräte und Cochlear Implantate behandelt. Das Cochlear Implantat wird in seiner physiologischen Wirkung als Neuroprothese dargestellt. Der zweite Teil umfasst den Einsatz audiologischer Messinstrumente in der Diagnostik von Hörstörungen. Ausgehend von Computer-Tonaudiometern für die subjektive Audiometrie einschließlich der überschwelligen Tests werden die Messinstrumente für die objektive Audiometrie dargestellt. Vorrangig werden die Geräte zur Messung der otoakustischer Emissionen und der akustisch evozierten Potenziale behandelt. 3. Technische Dokumentation: Die technische Dokumentation (Medizinprodukte-Akte) ist zentrales Thema bei der 'Zulassung' von Medizinprodukte. Im Rahmen der Veranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt: • Rechtsgrundlage und Anforderungen an Technische Dokumentationen • Aufbau, Inhalt und Aktualisierung einer Akte (anhand eines praktischen Beispiels) • Grundlegenden Anforderungen, Risikomanagement und klinische Bewertung • Die Technische Dokumentation im internationalen Vergleich • Überprüfung der TD´s im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren 4. Fertigungsgerechtes Konstruieren Die Lehrveranstaltung verfolgt das Ziel, den Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Fertigung unter den besonderen Aspekten der Medizintechnik aufzuzeigen. Im Rahmen der Veranstaltung werden die folgenden Inhalte vermittelt: • Grundlegende Systematik und Einteilung der Fertigungsverfahren (vom Drehen zum 3D Druck) • Vertiefung der Grundlagen an ausgewählten Verfahren (Z.B. Auslegen von Fräsprozessen für Medizinprodukte) • Einfluss der Fertigung auf die Mikrostruktur der Werkstoffe und Auswirkung auf die Anwendung z.B. bei Implantaten (z.B. Rauheiten) • Bewertung und Kontrolle der Qualität

	• Wirtschaftliche und technologische Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Medizintechnik
Lehrformen	Intelligente Datenanalyse: • seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen (3 SWS) Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlfach.
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	HINWEISE ZU DEN WAHLFÄCHERN: • Wahlfächer, die im Vertiefungsbereich Informatik im 6. und im 7. Semester angeboten werden, können jeweils nur auf ein Modul angerechnet werden! • Das Angebot an Wahlfächer kann variieren, sodass nicht alle Wahlfächer in jedem Semester belegt werden können!
Prüfungsformen	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: • Seminarvortrag 60 min und schriftliche Ausarbeitung (ca. 4 Seiten) • Prüfungsform des jeweiligen Wahlfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Intelligente Datenanalyse: • ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen (werden am Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben) • weitere Literatur je nach Wahlfach

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt III: Medizintechnik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-7.02**
Modulverantwortlicher	**Jürgen Trzewik**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die strukturierte und normgerechte Entwicklung von Medizinprodukten und medizintechnischer Verfahren setzt die Kenntnis der geltenden Normen und regulatorischer Vorgaben voraus. In der Vorlesung Implantatentwicklung lernen die Studierenden eine normgerechte und strukturierte Herangehensweise zur Gestaltung von Medizinprodukten. Hierbei werden insbesondere die Kenntnisse aus der Vorlesung Produktentwicklungs- & Prozessmanagement vertieft und durch weitere Aspekte, wie bspw. Biokompatibilität von Implantaten, ergänzt. Dies ermöglicht den Studierenden eigene Implantatkonzepte zu vertreten und andere Entwicklungen zu beurteilen.
Inhalte	Vertiefung der Kenntnisse zur Entwicklung von Medizinprodukten, insbesondere Langzeit-Implantate, und deren Designlenkung. **Implantatentwicklung:** • (Kunden-)Anforderungs- & Entwicklungsanforderungensspezifikation • Prüfung der merkmals- und leistungsrelevanten Anforderungen für die angegebene Zweckbestimmung • Verifizierung der Produktwirksamkeit • Ausgewählte Verfahren der Biomechanikprüfung • Biokompatibilität und Testverfahren • Risikomanagement • Kundenbasierte Produktvalidierung **Kurse aus dem Wahlfachkatalog:** 1. Compliance • Corporate Governance und Compliance im Healthcare-Sektor: Grundzüge der Korruptionsbekämpfung,

	nationales und internationales Compliance Management, rechtliche Anforderung an Compliance Management Systeme (CMS), Unternehmens- und Organhaftung • Einführung in den Deutschen Corporate Governance Kodex (DCGK) und ausgewählte internationale Systeme • Code of Conduct • Risikomanagement, Steuerung und Überwachung • Zusammenwirken von Führung, Steuerung und Compliance • Compliance im Healthcare-Bereich: Zusammenwirken von Industrie, Fachkreisen und Anwendern 2. Hörtechnik Die Lerninhalte betreffen einerseits den Aufbau moderner Hörhilfen. Im Detail werden analoge und digitale Hörgeräte und Cochlear Implantate behandelt. Das Cochlear Implantat wird in seiner physiologischen Wirkung als Neuroprothese dargestellt. Der zweite Teil umfasst den Einsatz audiologischer Messinstrumente in der Diagnostik von Hörstörungen. Ausgehend von Computer-Tonaudiometern für die subjektive Audiometrie einschließlich der überschwelligen Tests werden die Messinstrumente für die objektive Audiometrie dargestellt. Vorrangig werden die Geräte zur Messung der otoakustischen Emissionen und der akustisch evozierten Potenziale behandelt. 3. Technische Dokumentation: Die technische Dokumentation (Medizinprodukte-Akte) ist zentrales Thema bei der 'Zulassung' von Medizinprodukte. Im Rahmen der Veranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt: • Rechtsgrundlage und Anforderungen an Technische Dokumentationen • Aufbau, Inhalt und Aktualisierung einer Akte (anhand eines praktischen Beispiels) • Grundlegenden Anforderungen, Risikomanagement und klinische Bewertung • Die Technische Dokumentation im internationalen Vergleich • Überprüfung der TD´s im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren 4. Fertigungsgerechtes Konstruieren Die Lehrveranstaltung verfolgt das Ziel, den Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Fertigung unter den besonderen Aspekten der Medizintechnik aufzuzeigen. Im Rahmen der Veranstaltung werden die folgenden Inhalte vermittelt:

	• Grundlegende Systematik und Einteilung der Fertigungsverfahren (vom Drehen zum 3D Druck) • Vertiefung der Grundlagen an ausgewählten Verfahren (Z.B. Auslegen von Fräsprozessen für Medizinprodukte) • Einfluss der Fertigung auf die Mikrostruktur der Werkstoffe und Auswirkung auf die Anwendung z.B. bei Implantaten (z.B. Rauheiten) • Bewertung und Kontrolle der Qualität • Wirtschaftliche und technologische Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Medizintechnik
Lehrformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen (3 SWS) Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlfach.
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmetho-den	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz HINWEISE ZU DEN WAHLFÄCHERN: • Wahlfächer, die im Vertiefungsbereich im 6. und im 7. Semester angeboten werden, können jeweils nur auf ein Modul angerechnet werden! • Das Angebot an Wahlfächer kann variieren, sodass nicht alle Wahlfächer in jedem Semester belegt werden können!
Prüfungsformen	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: • Klausur (90 min.) • Prüfungsform des jeweiligen Wahlfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Teilnahmevoraussetzungen: Bestandene Modulprüfung des Studienschwerpunktes I und Mathematik (Modulkürzel BMT-B-1-4.02)
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210. Die ECTS werden einfach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Medizintechnik: Life Science Engineering: Life Science Engineering, Erich Wintermantel; ISBN-13: 978-3540939351 • Biodesign: The Process of Innovating Medical Technologies, Stefanos Zenios (2009); ISBN-13: 978-0521517423

	• ISO 13485:2003 Medical devices Quality Management systems -- Requirements for regulatory purposes • Vorlesungsskript

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt III: Diagnostik**
Modulkürzel	**BMT-B-1-7.03**
Modulverantwortlicher	**Thomas Kirner**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	5	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester/jedes Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die Studierenden können • auf verschiedenen Labormethoden zurückgreifen, um Moleküle wie Proteine, DNA, RNA und andere Biomarker nachzuweisen, um damit Krankheiten erkennen helfen zu können. • Methoden der molekularen Diagnostik, wie z.B. Diagnostik in Mikrosystemen und Biosensoren auf aktuelle Fragestellungen anwenden, um bei der Entwicklung von neuen Methoden mitwirken zu können. • den kompletten Analyseprozess verstehen und für Diagnostische Fragestellungen anwenden, um den Diagnoseprozese auf molekularer Ebene als Teil einer Prozesskette zu erkennen, um Qualitätsstandards in der molekularen Diagnostik aufrechterhalten zu können. • die im Studium erlangten biochemischen, physikalisch-chemischen und molekularbiologischen Kenntnisse auf Fragestellungen der molekularen Diagnostik anwenden, um in der Forschung zur Erkennung von Krankheiten mitwirken zu können.
Inhalte	**Molekulare Diagnostik III** • Beschäftigung mit weiterführenden diagnostischen Methoden auf Basis des 4. und 6. Semesters • Moderne Methoden der Diagnostik, die inhaltlich auf aktuelle Themen angepasst werden, so z.B. fluoreszenzbasierte Methoden, Oberflächenplasmonenresonanz (SPR), Point-of-Care-Syteme, elektrochemische und optische Verfahren, Methoden basierden auf Epigenetik, u.a. • Zusätzlich können die Studierenden konforme Kurse aus dem Bereich der Biomedizinischen Technologie aus dem Wahlfachkatalog wählen. Hierdurch wird das Methodenspektrum der molekularen Diagnostik sinnvoll ergänzt.

	Kurse aus dem Wahlfachkatalog: 1. Compliance: • Corporate Governance und Compliance im Healthcare-Sektor: Grundzüge der Korruptionsbekämpfung, nationales und internationales Compliance Management, rechtliche Anforderung an Compliance Management Systeme (CMS), Unternehmens- und Organhaftung • Einführung in den Deutschen Corporate Governance Kodex (DCGK) und ausgewählte internationale Systeme • Code of Conduct • Risikomanagement, Steuerung und Überwachung • Zusammenwirken von Führung, Steuerung und Compliance • Compliance im Healthcare-Bereich: Zusammenwirken von Industrie, Fachkreisen und Anwendern 2. Hörtechnik: Die Lerninhalte betreffen einerseits den Aufbau moderner Hörhilfen. Im Detail werden analoge und digitale Hörgeräte und Cochlear Implantate behandelt. Das Cochlear Implantat wird in seiner physiologischen Wirkung als Neuroprothese dargestellt. Der zweite Teil umfasst den Einsatz audiologischer Messinstrumente in der Diagnostik von Hörstörungen. Ausgehend von Computer-Tonaudiometern für die subjektive Audiometrie einschließlich der überschwelligen Tests werden die Messinstrumente für die objektive Audiometrie dargestellt. Vorrangig werden die Geräte zur Messung der otoakustischen Emissionen und der akustisch evozierten Potenziale behandelt. 3. Technische Dokumentation: Die technische Dokumentation (Medizinprodukte-Akte) ist zentrales Thema bei der 'Zulassung' von Medizinprodukten. Im Rahmen der Veranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt: • Rechtsgrundlage und Anforderungen an technische Dokumentationen • Aufbau, Inhalt und Aktualisierung einer Akte (anhand eines praktischen Beispiels) • Grundlegenden Anforderungen, Risikomanagement und klinische Bewertung • Die technische Dokumentation im internationalen Vergleich • Überprüfung der TD´s im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren

	4. Fertigungsgerechtes Konstruieren Die Lehrveranstaltung verfolgt das Ziel, den Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Fertigung unter den besonderen Aspekten der Medizintechnik aufzuzeigen. Im Rahmen der Veranstaltung werden die folgenden Inhalte vermittelt: • Grundlegende Systematik und Einteilung der Fertigungsverfahren (vom Drehen zum 3D Druck) • Vertiefung der Grundlagen an ausgewählten Verfahren (Z.B. Auslegen von Fräsprozessen für Medizinprodukte) • Einfluss der Fertigung auf die Mikrostruktur der Werkstoffe und Auswirkung auf die Anwendung z.B. bei Implantaten (z.B. Rauheiten) • Bewertung und Kontrolle der Qualität • Wirtschaftliche und technologische Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Medizintechnik
Lehrformen	Molekulare Diagnostik III: Blockpraktikum mit integriertem Seminar Wahlfächer: Vorlesung, Seminaristische Vorlesung, Übungen und/oder Laborpraktika Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlfach.
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Molekulare Diagnostik III: Blockpraktikum mit integriertem Seminar, Vorträge durch Studierende, Gruppenarbeit, Selbststudium
Prüfungsformen	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: • Molekulare Diagnostik III: Klausur (90 min) unter Einbeziehung der Protokolle (max. 50 Seiten) und Leistungen im Seminar (15 min Vortrag mit anschließender Diskussion (10 min). • Prüfungsform des jeweiligen Wahlfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.. HINWEISE ZU DEN WAHLFÄCHERN: • Wahlfächer, die im Vertiefungsbereich im 6. und im 7. Semester angeboten werden, können jeweils nur auf ein Modul angerechnet werden! • Das Angebot an Wahlfächern kann variieren, sodass nicht alle Wahlfächer in jedem Semester belegt werden können!
Teilnahmeempfehlungen	Die Vertiefungen Diagnostik 4 und 6. Semester sollten bestanden sein, Grundlagenkenntnisse der Biochemie, Chemie, Physik und Werktstoffkunde

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Peter B. Luppa, Harald Schlebusch (Hrsg.), POCT Patientennahe Labordiagnostik, Springer 2008. • Frank Thiemann (Herausgeber), Paul M. Cullen (Herausgeber), Hanns-Georg Klein (Herausgeber), Leitfaden Molekulare Diagnostik: Grundlagen, Gesetze, Tipps und Tricks, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 1. Auflage (6. April 2006). • Weitere aktuelle Literatur zur Molekularen Diagnostik sowie speziell zusammengestellter 'Reader', gemeinsam identifizierte themenrelevante Zeitschriftenartikel.

Modulbezeichnung	**Qualitätsicherung und Produktrecht**
Modulkürzel	**BMT-B-1-7.04**
Modulverantwortlicher	**Egon Amann**

ECTS-Punkte	10	**Workload gesamt**	300 Stunden
SWS	8	**Präsenzzeit**	120 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	180 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Die Studierenden haben Kenntnisse regulatorischer Anforderungen erworben und können diese bei der Entwicklung von Medizinprodukten in der beruflichen Praxis sicher anwenden. Die Studierenden kennen die wichtigsten europäischen Verordnungen, die nationalen Gesetze und internationale Normen mit Bedeutung in der Medizintechnik und können dieses selbständig im beruflichen Alltag anwenden. Die Studierenden können selbständig die Bedeutung und Anwendbarkeit regulatorischer Anforderungen entwickeln, sich die jeweils anwendbaren Gesetze und Normen aneignen und so z.B. Managemenentaufgaben in den Bereichen Qualitätsmanagement, Risikomanagement und Regulatory Affairs übernehmen. Die Studierenden haben im statistischen Praktikum die Methoden der deskriptiven und induktiven Statistik durch praxisrelevante Fragestellungen und Fallbeispiele, insbesondere aus dem Bereich des Qualitätsmanagements, kennengelernt und können diese für eine Vielzahl von Praxisrelevanten Fragestellungen im Berufsalltag anwenden.
Inhalte	**Produktrecht und Qualitätssicherung:** • Regulatorische Rahmen für das wirksame Management bei der Entwicklung von Medizinprodukten • Grundzüge des Risikomanagement im Gesundheitswesen • Einführung in die ISO-Norm 13485, welche die Anforderungen für ein umfassendes Managementsystem für das Design und die Herstellung von Medizinprodukten repräsentiert • Klassifizierung von Medizinprodukten nach Risikostufen • Vergleich nationaler und internationaler Zulassungverfahren für Medizinprodukte • Implementierung und Pflege von QM-Systemen

	• Überwachungs- und Meldewesen • Technische Dokumentation • Norm-Anforderungen während des Produktlebenszyklus eines Medizinprodukts • Einführung in das Risikomanagements von Medizinprodukten **Statistisches Praktikum:** Einführung in die Planung klinischer Prüfungen Biometrische Methoden: Statistische Signifikanz Qualitätssicherung - Statistisches Praktikum Erfassen von biotechnologischen Fragestellungen, insbesondere klinischer Prüfungen im Rahmen der Qualitätssicherung, als zufallsabhängiger Vorgang Beschreiben der praxisrelevanten Fragestellungen durch Aufstellen eines geeigneten stochastischen Modells Anwenden der statistischen Methoden auf Praxisbeispiele und abschließende wissenschaftlich fundierte Bearbeitung bzw. Beantwortung der jeweiligen Fragestellung
Lehrformen	Vorlesung, Übung, Praktikum Produktrecht: Vorlesung (1 SWS) Qualitätssicherung: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS) Statistisches Praktikum: Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung, Praktikum und Selbststudium
Prüfungsformen	Modulklausur (120 Min.; umfasst Produktrecht, Qualitätssicherung und Biostatistik)
Teilnahmeempfehlungen	Abgeschlossene Modulprüfung 4. Fachsemester Studienschwerpunkt
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	10/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Produktrecht und Qualitätssicherung: ISO 13485:2003 • Medical devices Quality Management systems -- Requirements for regulatory purposes Biostatistik: • BOSCH, K. (2010). Einführung in die angewandte Statistik. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1229-2

	• BOSCH, K. (2011). Elementare Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1861-4 • HENZE, N. (2012). Stochastik für Einsteiger. Vieweg+Teubner. ISBN 978-3-8348-1845-4 • RUDOLF, M., KUHLISCH; W. (2008). Biostatistik. Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7269-7 • Vorlesungsskript

Modulbezeichnung	**Bachelorarbeit inkl. Abschlusskolloquium**
Modulkürzel	**BMT-B-1-7.05**
Modulverantwortlicher	**Thorsten Köhler**

ECTS-Punkte	14	**Workload gesamt**	420 Stunden
SWS		**Präsenzzeit**	Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Der Studierende erarbeitet sich die Kompetenz, anspruchsvolle Aufgaben der biomedizinischen Technologie und angrenzender Bereiche zu erkennen, analysieren und unter Verwendung bisher erworbener Fachkenntnisse und Fachliteratur erfolgreich zu lösen. Selbständige und weiterführende Lernprozesse werden von dem Studierenden organisiert. Bei der Bearbeitung der biomedizinischen Fragestellung werden sämtliche erworbene Kenntnisse des Studiums (wie technische, naturwissenschaftliche, Computer-basierte, ökonomische und ethische Kenntnisse) dabei berücksichtigt und abgewogen.
Inhalte	• Bearbeitung und Lösen einer Aufgabenstellung aus dem biomedizinischen Bereich (z.B. Themen aus der Informatik, Diagnostik und Medizintechnik) • Anfertigung einer schriftlichen Bachelorarbeit und Präsentation der Ergebnisse in einem mündlichen Kolloquium.
Lehrformen	Wissenschaftliches Arbeiten
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Selbststudium, wissenschaftliches Schreiben und Seminar
Prüfungsformen	Die Bachelorarbeit wird benotet. Es werden sowohl die schriftlichen Ausführungen (ca. 30-60 Seiten) als auch die mündlichen Leistungen (Präsentation und Diskussion im Abschlusskolloquium, ca. 15 Min.) bewertet. Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen geeignet abgewichen werden. (Für die schriftliche Prüfungsleistung der Bachelorarbeit werden maximal 12 LP vergeben, für die mündliche Prüfungsleistung maximal 2 LP)

Teilnahmeempfehlungen	Keine, aber die erfolgreiche Teilnahme an möglichst vielen Modulen der ersten sechs Studiensemester, am Praxis-/Auslandssemester sowie der Projektarbeit wird sehr empfohlen.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	14/210. Die CP werden 1,5-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wechselseitige Bachelorarbeiten in inhaltlich verwandten Studiengängen, zum Beispiel im Studiengang Technisches Management und Marketing
Bibliographie/Literatur	themenrelevante Fachliteratur

Modulbezeichnung	**Studienschwerpunkt III: Technologiemanagement III**
Modulkürzel	**BMT-B-1-7.06**
Modulverantwortlicher	**Elke Klein**

ECTS-Punkte	6	**Workload gesamt**	180 Stunden
SWS	8	**Präsenzzeit**	75 Stunden
Sprache	Deutsch	**Selbststudienzeit**	105 Stunden

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	7. Fachsemester/zum Wintersemester/ein Semester

Qualifikationsziele	Angewandtes Krankenhausmanagement (Hospital Management) Mithilfe einer Unternehmenssimulation und/oder Fallstudien werden krankenhausspezifische unternehmerische Kompetenzen trainiert-Die Studierenden wiederholen und verankern spielerisch unterschiedliche betriebswirtschaftliche Methoden, die bereits als kurze Theorieeinheiten zwischen den Gruppenphasen des Seminars vermittelt werden. Sie erleben realitätsnah die strategische Steuerung und Führung ihres eigenen Krankhausbetriebes. In der Rolle der Unternehmensführung übernehmen die Gruppenteilnehmer die Verantwortung für ein virtuelles Krankenhaus und treffen strategische Entscheidungen unter Unsicherheit des Gesundheitsmarktes in einem dynamischen Wettbewerbsumfeld. Damit vertiefen die Studierende ihr Wissen über die Funktionen und Rollen unterschiedlicher Akteure, die für ein Krankenhaus maßgeblich sind. In den jeweiligen Spielrunden wird durch die intensive Gruppenarbeit die Teamfähigkeit und kommunikative Kompetenz sowie Entscheidungs- und Führungsstärke gefördert.
Inhalte	**Angewandtes Krankenhausmanagement (Hospital Management)** • Planung der Auslastung von administrativer und klinischer Infrastruktur und Personal • Wettbewerbsanalyse, Marketing-Mix und Marktforschung • Besonderheiten im Dienstleistungsmanagement in Krankenhäusern • Personalplanung und -qualifizierung, Produktivität und Fluktuation

	• Finanz- und Rechnungswesen • Prinzipien unternehmerischen Handelns im Krankenhaus • Betriebswirtschaftslehre in der Anwendung: Fallstudien und ggf. Unternehmensplanspiel/-simulation **Kurse aus dem Wahlfachkatalog:** 1. Compliance: • Corporate Governance und Compliance im Healthcare-Sektor: Grundzüge der Korruptionsbekämpfung, nationales und internationales Compliance Management, rechtliche Anforderung an Compliance Management Systeme (CMS), Unternehmens- und Organhaftung • Einführung in den Deutschen Corporate Governance Kodex (DCGK) und ausgewählte internationale Systeme • Code of Conduct • Risikomanagement, Steuerung und Überwachung • Zusammenwirken von Führung, Steuerung und Compliance • Compliance im Healthcare-Bereich: Zusammenwirken von Industrie, Fachkreisen und Anwendern 2. Hörtechnik: Die Lerninhalte betreffen einerseits den Aufbau moderner Hörhilfen. Im Detail werden analoge und digitale Hörgeräte und Cochlear Implantate behandelt. Das Cochlear Implantat wird in seiner physiologischen Wirkung als Neuroprothese dargestellt. Der zweite Teil umfasst den Einsatz audiologischer Messinstrumente in der Diagnostik von Hörstörungen. Ausgehend von Computer-Tonaudiometern für die subjektive Audiometrie einschließlich der überschwelligen Tests werden die Messinstrumente für die objektive Audiometrie dargestellt. Vorrangig werden die Geräte zur Messung der otoakustischen Emissionen und der akustisch evozierten Potenziale behandelt. 3. Technische Dokumentation: Die technische Dokumentation (Medizinprodukte-Akte) ist zentrales Thema bei der 'Zulassung' von Medizinprodukten. Im Rahmen der Veranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt: • Rechtsgrundlage und Anforderungen an technische Dokumentationen • Aufbau, Inhalt und Aktualisierung einer Akte (anhand eines praktischen Beispiels) • Grundlegenden Anforderungen, Risikomanagement und klinische Bewertung

	• Die technische Dokumentation im internationalen Vergleich • Überprüfung der TD´s im Rahmen von Konformitätsbewertungsverfahren 4. Fertigungsgerechtes Konstruieren Die Lehrveranstaltung verfolgt das Ziel, den Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge zwischen Konstruktion und Fertigung unter den besonderen Aspekten der Medizintechnik aufzuzeigen. Im Rahmen der Veranstaltung werden die folgenden Inhalte vermittelt: • Grundlegende Systematik und Einteilung der Fertigungsverfahren (vom Drehen zum 3D Druck) • Vertiefung der Grundlagen an ausgewählten Verfahren (Z.B. Auslegen von Fräsprozessen für Medizinprodukte) • Einfluss der Fertigung auf die Mikrostruktur der Werkstoffe und Auswirkung auf die Anwendung z.B. bei Implantaten (z.B. Rauheiten) • Bewertung und Kontrolle der Qualität • Wirtschaftliche und technologische Auswahl geeigneter Fertigungsverfahren für die Medizintechnik
Lehrformen	Blockseminar mit Unternehmenssimulation/Fallstudienbearbeitung
Lehrveranstaltung/ Lehr- und Lernmethoden	Kombination von interaktiver Präsenzlehre, Übung, Seminar und Selbststudium
Prüfungsformen	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: • Ergebnispräsentation (15 Minuten zzgl. ca 5 Minuten für Frage- und Diskussionsrunde) und Klausur (30 Minuten). Beide Noten gehen zu gleichen Gewichtsanteilen in die Gesamtnote ein • Prüfungsform des jeweiligen Wahlfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.. HINWEISE ZU DEN WAHLFÄCHERN: • Wahlfächer, die im Vertiefungsbereich im 6. und im 7. Semester angeboten werden, können jeweils nur auf ein Modul angerechnet werden! • Das Angebot an Wahlfächern kann variieren, sodass nicht alle Wahlfächer in jedem Semester belegt werden können!
Teilnahmeempfehlungen	Bestandene Modulprüfung des Studienschwerpunktes im 4. und 6. Semester sowie bestandene Modulprüfung Lebensumgebung.

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Stellenwert der Note für die Endnote	6/210. Die ECTS werden 1-fach gewichtet.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Wird am ersten Veranstaltungstag bekannt gegeben.