

MODULHANDBUCH

BACHELORSTUDIENGANG

BIOMEDIZINISCHE TECHNOLOGIE

ABSCHLUSS: BACHELOR OF ENGINEERING

Gültig ab dem 1. September 2026 bis zum 31. August 2027

Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 28.07.2015 in der aktuellen Fassung

Ergänzende Hinweise zum Modulhandbuch:

Wahlpflichtfächer

Wahlpflichtfächer, die im Vertiefungsbereich im 6. und im 7. Semester angeboten werden, können jeweils nur auf ein Modul angerechnet werden.

Das Angebot an Wahlpflichtfächern kann variieren, sodass nicht alle Wahlpflichtfächer in jedem Semester angeboten und belegt werden können. Das Angebot wird jeweils vor Semesterbeginn von der Hochschule Hamm-Lippstadt bekannt gegeben.

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

Bonuspunkte

In bestimmten Modulen ist der Erwerb von zusätzlichen Leistungspunkten (sog. Bonuspunkten) möglich, sofern diese Möglichkeit in der Modulbeschreibung unter „Prüfungsformen“ angegeben ist. Die Bonuspunkte können zur Verbesserung der Prüfungs- bzw. Modulnote, jedoch nicht zum Bestehen einer Prüfung/eines Moduls eingesetzt werden. Die genauen Rahmenbedingungen sind in der Rahmenprüfungsordnung festgelegt.

Inhalt

Modulplan.....	4
Informatik und Mathematik I	5
Biologische und Naturwissenschaftliche Grundlagen.....	8
Elektrotechnik.....	11
Steuerungskompetenzen I / Projekt- und Selbstmanagement	13
Informatik und Mathematik II	16
Biomedizinische und Medizintechnische Grundlagen	19
Mess- und Regeltechnik	22
Steuerungskompetenzen II / Business Plan und Kommunikation	24
Informatik und Mathematik III	27
Medizinische Technik	30
Molekulare Genetik	33
Steuerungskompetenzen III / Grundlagen für das Berufsleben.....	35
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Informatik.....	40
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Medizintechnik.....	43
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Diagnostik.....	47
Studienschwerpunkt I und Mathematik: Medizinisches Technologiemanagement	50
Gerätebau	55
Lebensumgebung.....	60
Steuerungskompetenzen IV / Grundlagen für Praktikum und Ausland.....	63
Praxis-/Auslandssemester	67
Studienschwerpunkt II: Informatik.....	69
Studienschwerpunkt II: Medizintechnik.....	71
Studienschwerpunkt II: Diagnostik.....	73
Studienschwerpunkt II: Medizinisches Technologiemanagement II	75
Projektarbeit	78
Unternehmerisches Handeln	80
Studienschwerpunkt III: Informatik.....	82
Studienschwerpunkt III: Medizintechnik	84
Studienschwerpunkt III: Diagnostik.....	86
Studienschwerpunkt III: Medizinisches Technologiemanagement III	89
Qualitätsmanagement und Produktrecht.....	91
Bachelorarbeit inkl. Abschlusskolloquium	94
Wahlpflichtfachkatalog.....	96

Modulplan

Semester 7	Studienschwerpunkte III • Informatik • Medizintechnik • Diagnostik • Med. Technologiemanagement 6 ECTS	Qualitätsmanagement und Produktrecht 10 ECTS	Bachelorarbeit einschließlich Bachelorseminar 12+2 ECTS		
Semester 6	Studienschwerpunkte II • Informatik • Medizintechnik • Diagnostik • Med. Technologiemanagement 6 ECTS	Projektarbeit einschließlich Projektseminar 16 ECTS	Unternehmerisches Handeln 8 ECTS		
Semester 5	Praxis-/Auslandssemester 30 ECTS				
Semester 4	Studienschwerpunkte I und Mathematik • Informatik • Medizintechnik • Diagnostik • Med. Technologiemanagement 10 ECTS	Gerätebau 6 ECTS	Lebensumgebung 6 ECTS	Steuerungskompetenzen IV 7 ECTS	
Semester 3	Informatik und Mathematik III 9 ECTS	Medizinische Technik 10 ECTS	Molekulare Genetik 4 ECTS	Steuerungskompetenzen III 8 ECTS	
Semester 2	Informatik und Mathematik II 10 ECTS	Biomedizinische und Medizintechnische Grundlagen 11 ECTS		Mess- und Regeltechnik 5 ECTS	Steuerungs-kompetenzen II ECTS 4
Semester 1	Informatik und Mathematik I 9 ECTS	Biologische und Naturwissenschaftliche Grundlagen 13 ECTS		Elektrotechnik 4 ECTS	Steuerungs-kompetenzen I 4 ECTS

Modulbezeichnung	Informatik und Mathematik I
Modulkürzel	BMT-B-1-1.01
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 Python 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.
Studieninhalte	Informatik: • Grundlegende Konzepte und Elemente der Programmierung am Beispiel der Programmiersprache Python • 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
Veranstaltungsart	Informatik: 2 SWS Vorlesung 2 SWS wissenschaftliche Übung Mathematik: 2 SWS Vorlesung

	1 SWS wissenschaftliche Übung
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion Übungen im Computerraum
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung wird in Form von Klausuren durchgeführt: • Mathematik (180 Min.) • Informatik (90 Min.) Zusätzlicher Erwerb von bis zu 10% der Klausurpunkte als Bonuspunkte für freiwillige, semesterbegleitende Studienleistungen möglich. Hierfür werden vom Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung die genauen Modalitäten zur Abgabe der Zusatzleistungen festgelegt. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester nicht möglich. Die Submodule werden wie folgt gewichtet: Informatik: 5/9 Mathematik: 4/9
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Informatik: • Hans-Bernhard Woynand, Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen (4. Auflage), 2021 • Sebastian Dörn, Python lernen in abgeschlossenen Lerneinheiten, Programmieren für Einsteiger mit vielen Beispielen, Springer Vieweg, 2020 • Al Sweigart, Automate the Boring Stuff with Python Practical Programming for Total Beginners, Online: https://automatetheboringstuff.com 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

Modulbeschreibung

	mathematischen Ausbildung von Ingenieuren vermittelt werden.
--	--

Modulbezeichnung	Biologische und Naturwissenschaftliche Grundlagen
Modulkürzel	BMT-B-1-1.02
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Biologie: Die Studierenden verstehen grundlegende biologische Prinzipien und sind in der Lage, diese in einem biomedizinischen und technologischen Kontext zu sehen. Für eine spätere Berufsqualifizierung innerhalb der biomedizinischen Technologie werden grundlegende Kenntnisse der allgemeinen Naturwissenschaften erworben, um auf vertiefende Gebiete wie die Diagnostik oder Medizintechnik vorbereitet zu sein. 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.
Studieninhalte	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 in Hinblick 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.
Veranstaltungsart	Physik: 2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliche Übung Chemie: 2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliches Praktikum Biologie: 3 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliches Praktikum
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz, Übungsaufgaben, Laborpraktika
Prüfungsform(en)	Klausur (240 Minuten, davon 60 Min. Biologie; 90 Min. Physik; 90 Min. Chemie, mit Teilnoten). Die Notengewichtung für die einzelnen Prüfungsteile erfolgt nach der Anzahl der zugeordneten SWS des Studieninhalts bezogen auf das Gesamtmodul: Physik: 3/10 Chemie: 3/10 Biologie: 4/10. Es werden drei Laborprotokolle (jeweils 10 - 30 Seiten) zu den Praktika abgegeben (bestanden/nicht bestanden). Beim Praktikum handelt es sich um eine Studienleistung (unbenotet). Im Falle eines Nicht-Bestehens der Modulprüfung bleibt diese Leistung erhalten.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung und Protokolle

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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	- 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.
Studieninhalte	- 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
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung

Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht und Rechnen an Beispielen
Prüfungsform(en)	Klausur (90 Min.)
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik • <u>Link zu Lerninhalten</u>

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen I / Projekt- und Selbstmanagement
Modulkürzel	BMT-B-1-1.04
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 Projektteam 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.
Studieninhalte	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
Veranstaltungsart	Projektmanagement: 2 SWS Vorlesung Selbstmanagement: 1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Lehr- und Lernformen	Seminaristischer Unterricht und Lehrvortrag, Einzel- und Teamarbeiten, Literatur-/Quellenstudium, Fallbeispiele, Präsentation von in Teamarbeit bearbeiteten Aufgabenstellungen.
Prüfungsform(en)	Elektronische Klausur mit Antwort-Wahl-Verfahren (60 Minuten). Beide Modulteile fließen gleichgewichtet in die Modulnote ein. Semesterbegleitend besteht die Möglichkeit, durch Teilnahme an praktischen Übungen Bonuspunkte in Höhe von insgesamt max. 10 % der Klausurpunkte zu erreichen. Details werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Die Lehrveranstaltung Projektmanagement ist Teil des Curriculums des Studiengangs Intelligent Systems Design.
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, 2010/2010
--	--

Modulbezeichnung	Informatik und Mathematik II
Modulkürzel	BMT-B-1-2.01
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Informatik: • Kenntnis grundlegender Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung von Standardproblemen • Kenntnis grundlegender algorithmischer Paradigmen • Fähigkeit zur Analyse und Beurteilung der Effizienz 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
Studieninhalte	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
Veranstaltungsart	Informatik: 2 SWS Vorlesung 2 SWS wissenschaftliche Übung Mathematik: 2 SWS Vorlesung 2 SWS wissenschaftliche Übung
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion, Übungen am Whiteboard und im Computerraum
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung wird in Form von Klausuren durchgeführt: - Mathematik (180 Min) - Informatik: Sommersemester: Klausur (90 Min.) und zusätzlicher Erwerb von bis zu 15 % der Klausurpunkte als Bonuspunkte für ein freiwilliges semesterbegleitendes Lösen von wöchentlichen Übungsaufgaben und Präsentieren der Lösungen möglich. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester nicht möglich. / Wintersemester: Klausur (90 Min.) Die Submodule werden wie folgt gewichtet: Informatik: 1/2 Mathematik: 1/2
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Informatik: - Robert Sedgewick, Kevin Wayne, and Robert Dondero, Introduction to Programming in Python: An Interdisciplinary Approach, Addison-Wesley Educational Publishers, 2015. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein, Introduction to Algorithms. MIT Press, 2009. 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

Modulbeschreibung

	aller Rechenverfahren (Rezepte), die üblicherweise in der mathematischen Ausbildung von Ingenieuren vermittelt.
--	---

Modulbezeichnung	Biomedizinische und Medizintechnische Grundlagen
Modulkürzel	BMT-B-1-2.02
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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.
Studieninhalte	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
Veranstaltungsart	Biomedizinische Technik I: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Praktikum Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung Biochemie: 2 SWS Vorlesung
Lehr- und Lernformen	Kombination von interaktiver Präsenzlehre und Selbststudium
Prüfungsform(en)	Klausur (Bearbeitungszeit 180 Min.), Biomedizinische Technik I (Gewichtung 4/9), Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner (3/9), Biochemie (2/9): Praktikum: Regelmäßige Teilnahme, Vorbereitung des Praktikumstags und Überprüfung in Form von schriftlichen Antestaten (ca. 10 Minuten), Nacharbeitung in Form von Versuchsberichten bzw. Protokollen (in Hausarbeit: 3x bis zu 5000 Wörter) Beim Praktikum handelt es sich um eine Studienleistung (unbenotet). Im Falle eines Nicht-Bestehens der Modulprüfung bleibt diese Leistung erhalten.
Teilnahmeempfehlungen	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	- 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 Systemanalyse unterscheiden und haben Grundkenntnisse der Steuerungs- und Regelungstechnik.
Studieninhalte	- Grundbegriffe der Messtechnik - Messbrücke - Operationsverstärkerschaltungen - AD/DA-Wandler - Filterschaltungen - Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung - Grundlagen der Steuerung und Regelung von Systemen
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Praktikum

Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht, Übungen am Whiteboard und im Labor
Prüfungsform(en)	Klausur (90 Min) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Beim Praktikum handelt es sich um eine Studienleistung (unbenotet). Im Falle eines Nicht-Bestehens der Modulprüfung bleibt diese Leistung erhalten.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Parthier, Messtechnik, Vieweg+Teubner • <u>Link zu Lerninhalten</u>

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen II / Business Plan und Kommunikation
Modulkürzel	BMT-B-1-2.04
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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.
-----------------------------------	---

Studieninhalte	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
Veranstaltungsart	Projektmanagement/Business Plan: 2 SWS Vorlesung Kommunikation und Präsentation: 1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht, Selbststudium und Gruppenarbeit
Prüfungsform(en)	• Erstellung eines Businessplans in Gruppenarbeit in Form einer Hausarbeit (10-20 Seiten) (50%) • Semesterbegleitende Präsentation eines abzustimmenden Fachthemas in Gruppenarbeit mit Anteil je Person von 5 Minuten (50%) • Semesterbegleitend besteht im Fach Projektmanagement die Möglichkeit, durch Teilnahme an praktischen Übungen Bonuspunkte in Höhe von max. 10 % der Teil-Prüfungsleistung zu erreichen. Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Intelligent Systems Design
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 Projektmanagement/Business Plan wird in den Lehrveranstaltungen kommuniziert.
--	--

Modulbezeichnung	Informatik und Mathematik III
Modulkürzel	BMT-B-1-3.01
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Klaus Brinker

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

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

Angestrebte Lernergebnisse	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
Studieninhalte	Informatik: • Anwendungen der Bildverarbeitung in der Biomedizin • Grundlagen der Bildverarbeitung • elementare Bildtransformationen 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
Veranstaltungsart	Informatik: 2 SWS Vorlesung 2 SWS wissenschaftliche Übung Mathematik: 2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliche Übung
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht, Übungen am Whiteboard und im Computerraum
Prüfungsform(en)	Wintersemester: Klausur (180 Min.) aus den Teilbereichen Informatik und Mathematik, die getrennt bewertet werden. Die Gewichtung für die Gesamtnote beträgt für Informatik 4/7 und für Mathematik 3/7. Zusätzlicher Erwerb von bis zu 15 % der Klausurpunkte des Teilbereichs Informatik als Bonuspunkte für ein freiwilliges semesterbegleitendes Lösen von wöchentlichen Übungsaufgaben und Präsentieren der Lösungen möglich. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester nicht möglich. Sommersemester: Klausur (180 Min.) aus den Teilbereichen Informatik und Mathematik, die getrennt bewertet werden. Die Gewichtung für die Gesamtnote beträgt für Informatik 4/7 und für Mathematik 3/7.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Informatik: 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. 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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 verstehen die Zusammenhänge zwischen dem Aufbau der Werkstoffe und ihren Eigenschaften. Sie können Zustandsdiagramme lesen und kennen die wichtigsten Werkstoffprüfverfahren.
Studieninhalte	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 Eigenschaften, 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
Veranstaltungsart	Biomedizinische Technik II: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Praktikum Werkstoffkunde: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 1 SWS Praktikum
Lehr- und Lernformen	Kombination von interaktiver Präsenzlehre und Selbststudium Laborpraktika
Prüfungsform(en)	Klausur teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren (180 Min.) Beide Modulteile fließen gleichgewichtet in die Modulnote ein: Biomedizinische Technik II: 1/2 Werkstoffkunde: 1/2 Praktikum Werkstoffkunde: Es werden fünf Laborprotokolle (jeweils 5 - 20 Seiten) zu den Praktika abgegeben (bestanden/nicht bestanden). Praktikum Biomedizinische Technik II: Regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitskontrolle), Vorbereitung des Praktikumstags und Überprüfung in Form von schriftlichen Antestaten (ca. 10

	Minuten), Nacharbeitung in Form von Versuchsberichten bzw. Protokollen (in Hausarbeit: 3x bis zu 5000 Wörter) Bei den Praktika handelt es sich um Studienleistungen (unbenotet). Im Falle eines Nicht-Bestehens der Modulprüfung bleibt diese Leistung erhalten.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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
Studieninhalte	• 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
Veranstaltungsart	2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliches Praktikum
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz, Laborpraktika
Prüfungsform(en)	Klausur (60 Min.) Praktikum: Zu den Praktika werden drei Laborprotokolle (jeweils 10 bis 40 Seiten, bestanden/nicht bestanden) abgegeben. Beim Praktikum handelt es sich um eine Studienleistung (unbenotet). Im Falle eines Nicht-Bestehens der Modulprüfung bleibt diese Leistung erhalten.
Teilnahmeempfehlungen	Keine

Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung und Protokolle
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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 v.a. für Praktikanten- und Einstiegspositionen im deutschsprachigen Markt sicher und inhaltlich kompetent erstellen • sich angemessen in Bewerbungsverfahren und auf Karrieremessen präsentieren • den 'geheimen Code' von Arbeitszeugnissen lesen und interpretieren 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.
Studieninhalte	BWL: • Grundlagen und Umfeld • Strategisches Management • Marketing • Organisation und Personalwirtschaft • Produktions- und Materialwirtschaft • Kostenrechnung • Investition Bewerbungstraining: • Vorbereitung der Bewerbung und Suche nach einem Praktikumsplatz/Job • Selbstanalyse • Schriftliche Bewerbung (Bewerbungsmappe) • Überzeugen im persönlichen Gespräch • Bewerbungsverfahren 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
Veranstaltungsart	BWL: 2 SWS Vorlesung Bewerbungstraining: 1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung IT-Projektmanagement: 2 SWS Vorlesung, Seminar Wirtschaftsenglisch: 1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Lehr- und Lernformen	Bewerbungstraining: Vorlesung und Übung als interaktiver Unterricht BWL: Vorlesung Projektmanagement: Vorlesung, Seminar Wirtschaftsenglisch: Vorlesung, Seminar
Prüfungsform(en)	Eine Modulprüfung bestehend aus einer 90-minütigen Modulklausur zu den Themen BWL, IT-Projektmanagement und Wirtschaftsenglisch (die drei Themen werden separat bewertet und gehen mit jeweils 25 % in die Gesamtmodulnote ein) sowie der Anfertigung von Bewerbungsunterlagen (Teil Bewerbungstraining, geht ebenfalls mit 25% in die Gesamtmodulnote ein). Die genauen Anforderungen an die Bewerbungsunterlagen im Teil Bewerbungstraining werden in der ersten Lehrveranstaltung kommuniziert. Semesterbegleitend besteht im Fach Projektmanagement die Möglichkeit, durch Teilnahme an praktischen Übungen Bonuspunkte in Höhe von max. 10 % der Teil-Prüfungsleistung zu erreichen. Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar.

Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Literatur (Auswahl, finale Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen kommuniziert): Bewerbungstraining: • Stützer, A. (2024) Erfolgreich bewerben als Akademiker:in von der Vorbereitung bis zum Vorstellungsgespräch. 1st ed. [Online]. Stuttgart: utb GmbH. • Pflaum, S. (2023) Kompass Digitale Bewerbung Für Student*innen und Absolvent*innen. 1st ed. 2023. [Online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. [online]. • Sutoris, M. (2019) Der Bewerbungs-Coach Von der Uni in den Job: Infos und Tipps für die perfekte Bewerbung und das erfolgreiche Vorstellungsgespräch. 1st ed. 2019. [Online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [online] BWL: • Junge, Philip: BWL für Ingenieure, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage, Wiesbaden 2012. • Weber, Wolfgang; Kabst, Rüdiger; Baum, Matthias: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 10., aktualisierte und überarbeitete Auflage, Wiesbaden 2018. • Müller, David: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 3., wesentlich über-arbeitete Auflage, Berlin, Heidelberg 2020. • Steven, Marion: BWL für Ingenieure, 4., korrigierte und aktualisierte Auflage, München 2012. 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, Wiesbaden: 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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Klaus Brinker

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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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
Studieninhalte	Machine Learning: - Grundlegende Konzepte, Modelle und Problemtypen - Lokale und globale Lernverfahren - Evaluation von Modellen Weiterführende Programmierkonzepte: - Web-Anwendungen mit Python - Versionsverwaltung mit GIT - Qualitätssicherung mit Unit-Tests 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
Veranstaltungsart	Machine Learning: 4 SWS seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen Weiterführende Programmierkonzepte: 2 SWS seminaristischer Unterricht Biostatistik: 2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliche Übung
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Selbststudium
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsteilen zusammen: • Machine Learning: semesterbegleitende Projektbearbeitung und Präsentation (15 Min.) • Weiterführende Programmierkonzepte: semesterbegleitende Projektbearbeitung und Präsentation (15 Min.) • Klausur (Biostatistik/120 Min.) Die einzelnen Teile werden für die Gesamtnote nach den SWS gewichtet, also: • Machine Learning: 40 % • Weiterführende Programmierkonzepte: 20 % • Biostatistik: 40 %
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
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. • Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow. O'Reilly, 2019. • Chi Nhan Nguyen and Oliver Zeigermann., Machine Learning - kurz und gut. O'Reilly, 2021.

	• Thomas Mitchell, Machine Learning, Mcgraw-Hill, 1997. Weiterführende Programmierkonzepte: • 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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 Werkstoffanforderungen für Medizinprodukte und medizintechnische Verfahren, um diese bei Entwicklungen in diesen Bereichen zu berücksichtigen. Biostatistik: In der Lehrveranstaltung Biostatistik 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.
-----------------------------------	---

Studieninhalte	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- & Entwicklungsanforderungsspezifikation • Konzeptentwicklung und Selektion • Prototypenentwicklung • Risikomanagement in der Entwicklungsphase • Produktverifizierung & Validierung • Prozessentwicklung • Messfähigkeitsanalyse • Prozessfähigkeitsanalyse Werkstoffe für die Medizintechnik: • Biokompatible Metalle • Biokompatible Polymere • Biokompatible keramische Werkstoffe • Faserverbundwerkstoffe • Leichtbauweisen • Biomimetische Werkstoffe • Spritzgießen • Extrusion und Compoundierung
Veranstaltungsart	Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: 3 SWS Seminar mit integrierten wissenschaftlichen Übungen Werkstoffe für die Medizintechnik: 3 SWS Seminar mit integrierten wissenschaftlichen Übungen Biostatistik: 2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliche Übung
Lehr- und Lernformen	Kombination von interaktiver Präsenzlehre, Seminar und Selbststudium

Prüfungsform(en)	Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: - Sommersemester: Vortrag (10 Min.) (20%) + Semesterarbeit (Einzelarbeit typ. 20 Seiten + Appendix) (60%) + Gruppenarbeit (Vortrag 10 min. durch Gruppenleitung) (20%) - Wintersemester: mündliche Prüfung (20 Min.) (40 %) und Hausarbeit (typ. 20 Seiten + Appendix) (60 %) Biostatistik: - Klausur (120 Min.) Werkstoffe für die Medizintechnik: - Klausur (60 Min.) + Vortrag (semesterbegleitend, 15 Min.) Gewichtung für die Modulnote: Biostatistik: 40 % Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: 30 % Werkstoffe für die Medizintechnik: 30 %
Teilnahmeempfehlungen	Für Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: nachgewiesener Erwerb von mindestens 75 CP & 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
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., KUHLSCH, W. (2008). Biostatistik. Pearson Studium. ISBN 978-3-8273-7269-7 - Vorlesungsskript Produktentwicklungs- & Prozessmanagement: - ZENIOS, S. (2015) Biodesign: The Process of Innovating Medical Technologies; ISBN: 978-0521517423 - 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 • WAGNER, W.R. et. al. (2020). Biomaterials Science. Academic Press. ISBN 978-0-12-816137-1 • AGRAWAL, C.M., ONG, J.L., APPLEFORD, M.R., MANI, G. (2025). Introduction to Biomaterials. Cambridge University Press. ISBN 978-1-10-884939-9 • 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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Lara Tickenbrock

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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 angewendet, 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.
Studieninhalte	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
Veranstaltungsart	Instrumentelle Analytik: 1 SWS Vorlesung 2 SWS wissenschaftliches Praktikum Molekulare Diagnostik: 3 SWS wissenschaftliches Praktikum Biostatistik: 2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliche Übung
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz, Laborpraktika mit Übungen
Prüfungsform(en)	Biostatistik: Klausur (120 Min.) Instrumentelle Analytik und Molekulare Diagnostik: Zu den Laborpraktika werden jeweils Protokolle (30 bis 70 Seiten) abgegeben. Gewichtung der Modulnote: • Instrumentelle Analytik: 30 % • Molekulare Diagnostik: 30 % • Biostatistik: 40 %
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Instrumentelle Analytik und Molekulare Diagnostik: • Genetik, K.Munk, Thieme, 2010 • Der Experimentator, Molekularbiologie/ Genomics, Cornelia 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	Studienschwerpunkt I und Mathematik: Medizinisches Technologiemanagement
Modulkürzel	BMT-B-1-4.07
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Medizinische Technologien: Im Rahmen der Lehre im Bereich des medizinischen Technologiemanagements erwerben die Studierenden grundlegende Kompetenzen in den Bereichen IT-Governance, Risk und Compliance (GRC). • Sie benennen und erläutern die regulatorischen, organisatorischen und technischen Anforderungen, die bei der Einführung und dem Betrieb von KI-basierten IT-Systemen im medizinischen Kontext zu berücksichtigen sind. • Sie analysieren Risiken in Bezug auf Datenschutz, Informationssicherheit und Systemstabilität und bewerten deren Relevanz im praktischen Anwendungskontext. • Sie leiten geeignete technische und organisatorische Maßnahmen zur Risikobehandlung ab und entwickeln praxisnahe Lösungsstrategien. • Sie planen und steuern eigenständig IT-Projekte im Bereich medizinischer Technologien – auch im Rahmen eines Multi-Projektmanagements – unter Berücksichtigung einschlägiger gesetzlicher Regelungen (u. a. MDR, DSGVO, MPBetreibV). • Sie verstehen und reflektieren GRC als integratives Steuerungsmodell, das technische, prozessuale und ethisch-normative Anforderungen in einem kohärenten Gesamtsystem vereint. Die Studierenden kennen alle diagnostischen und therapeutischen Standardverfahren, die im Zusammenhang mit der Arbeit einer Medizinphysikexpertin oder eines Medizinphysik-experten 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. Sie können die Begrifflichkeit Software als Medizinprodukt erklären. Sie verstehen die Methoden der künstlichen Intelligenz, um medizinische Bilddaten analysieren zu können. 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
Studieninhalte	Medizinische Technologien: • Grundlagen der IT-Governance im Gesundheitswesen (z. B. Rollen und Verantwortlichkeiten, Entscheidungsstrukturen, IT-Strategieentwicklung) • Einführung in Risk Management in der Medizintechnik (z. B. Risikoidentifikation, -analyse, -bewertung und -behandlung, Risikoregister) • Compliance-Anforderungen in der digitalen Gesundheitsversorgung (MDR, DSGVO, MPBetreibV, IT-Sicherheitsgesetz, BSI-Grundschutz) • Einführung und Betrieb KI-basierter medizinischer Systeme (Systemarchitekturen, Validierung, Überwachung und rechtliche Rahmenbedingungen) • Informationssicherheit und Datenschutz in medizinischen IT-Projekten (Datenschutzkonzepte, technische und organisatorische Maßnahmen, Auditierung)

	• Projektmanagement und Multi-Projektmanagement in der Medizintechnik (Planung, Ressourcenmanagement, Controlling, Stakeholder-Kommunikation) • Interdisziplinäre Aspekte des GRC-Modells (Zusammenspiel von Technik, Organisation und Ethik in der Systemverantwortung) • 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 • Programmierung in Python • Klassifikation von Daten Training und Testung von neuronalen Netzen • Daten aus der medizinischen Bildgebung klassifizieren 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
Veranstaltungsart	Medizinische Technologien: 1 SWS Vorlesung 2 SWS Übung

	Grundlagen des Krankenhausmanagements: 3 SWS Übung Biostatistik: 2 SWS Vorlesung 1 SWS wissenschaftliche Übung
Lehr- und Lernformen	Kombination von interaktiver Präsenzlehre, Seminar und Selbststudium
Prüfungsform(en)	Medizinische Technologie: Klausur (60 Min.) und semestergleitende Prüfung der Übungsaufgaben (Gewichtung: 1/2 Klausur und 1/2 anatomische Übungsaufgaben) Grundlagen des Krankenhausmanagements: Einzel- oder Gruppenpräsentation (15 Min. pro Person, zzgl. 5 Min. Diskussionsrunde. Biostatistik: Klausur (120 Min.) Gewichtung der Modulnote: Medizinische Technologie 40 % Krankenhausmanagement 20 % Biostatistik 40 %
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
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Med. Technologiemanagement: - Otremba, S. (2016). <i>GRC-Management als interdisziplinäre Corporate Governance: Die Integration von Revision, Risiko- und Compliance-Management in Unternehmen</i> (1. Aufl.). Kindle Edition. - Knoll, M., & Strahringer, S. (Hrsg.). (2018). <i>IT-GRC-Management – Governance, Risk und Compliance: Grundlagen und Anwendungen</i> (Edition HMD). Springer Vieweg. - Klotz, M., Goeken, M., & Fröhlich, M. (2023). <i>IT-Governance: Ordnungsrahmen und Handlungsfelder für eine</i>

	<i>erfolgreiche Steuerung der Unternehmens-IT</i> (2. Aufl.). Springer Vieweg. • 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: • Gerald Schmola, Boris Rapp (2020). Grundlagen des Krankenhausmanagements : Betriebswirtschaftliches und rechtliches Basiswissen. Kohlhammer. ISBN 9-783-170-36241-3. Weitere Literatur wird im Auftakttermin der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. 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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Bettina Nocke

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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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.
Studieninhalte	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 Modellieretechniken: • Primitivkörper • Extrudieren • Drehen • Normteile Kombinierte Modellieretechniken und grundlegende Funktionen: • Schneiden • Hinzufügen • Fasen • Runden • Muster, etc. Baugruppenerstellung: • Hierarchien • Instanzen • Bedingungen • Zusammenbau Gerätebau: • Einführung CAD – Definition, Historie, Vorgehen • Konstruieren und Grundlagen einer technischen Zeichnung • Darstellung von Werkstücken • Toleranzen, Passungen und Oberflächen • Maschinenelemente • Schrauben und Gewinde • Welle-Nabe-Verbindungen • Walzlager und Dichtungen • Konstruieren und Fertigung 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 Vorsichtsmaßnahmen 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.
Veranstaltungsart	Gerätebau: 2 SWS Vorlesung Technisches Zeichnen/CAD: 1 SWS CAD-Praktikum Strahlengefährdung: 1 SWS Vorlesung Biogefährdung: 1 SWS Vorlesung
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht, theoretisches und praktisches Selbststudium
Prüfungsform(en)	Anwesenheitskontrolle beim CAD-Praktikum. Verpflichtende Abgabe der Einzelteile (2D-Ableitungen) und der Baugruppe bis zum vereinbarten Termin. Dies ist Voraussetzung für die Teilnahme an der gemeinsamen Klausur der LV. Klausurdauer der Modulprüfung: 150 Min. Die Motulteile fließen mit folgender Gewichtung in die Modulnote ein: Gerätebau + CAD: 3/5 Strahlengefährdung: 1/5 Biogefährdung: 1/5 Beim Praktikum handelt es sich um eine Studienleistung (unbenotet). Im Falle eines Nicht-Bestehens der Modulprüfung bleibt diese Leistung erhalten.
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Anwesenheitskontrolle im CAD-Praktikum Bestandene Modulprüfung
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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elke Klein

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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 Gesundheitswesens. Bioethik: - Die Studierenden sind sensibilisiert für ethische Relevanz von biomedizinischen und biotechnologischen Fragestellungen und können somit berufsbezogene Entscheidungen auch unter (bio-) ethischen Gesichtspunkten reflektieren. - Die Studierenden haben ein 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.
Studieninhalte	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 - Pflege - Digitalisierung des Gesundheitssystems Bioethik: - Ethisches Grundwissen - Utilitarismus - Deontologie - Menschenwürde - Schwerpunktthemen der Medizin- und Humanethik - Eugenetik - Forschung am Menschen - Gendiagnostik - Reproduktionsmedizin, - Stammzellforschung - Klonen - Biotechnologie im Kontext von Wirtschaft und Gesellschaft - Ethik in der beruflichen Praxis
Veranstaltungsart	Gesundheitswesen: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung Bioethik: 1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Seminar; Studentische Vorträge
Prüfungsform(en)	Gesundheitswesen: Sommersemester: Klausur bestehend aus einer Kombination von Fragen im Antwort-Wahl-Verfahren und Freitextfragen (60 Minuten) Wintersemester: Mündliche Prüfung (15 Minuten) Bioethik: Seminaristische Gruppenreferate (2-4 Personen) von 15-20 Min. Dauer. Gewichtung: Gesundheitswesen: 3/5 Bioethik: 2/5

Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung, die aus den o.g. Prüfungsformen besteht
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Gesundheitswesen: • Martin H. Wernitz und Jörg Pelz (2022). Gesundheitsökonomie und das deutsche Gesundheitswesen. W. Kohlhammer Verlag. ISBN 978-3-170-42221-6 • Christian Thielscher, Hrsg. (2022). Handbuch Medizinökonomie I. SpringerGabler. ISBN 978-3-658-17781-2 • Weitere wichtige Lektüre wird in der Lehrveranstaltung kommuniziert. Bioethik: • Christian Thielscher, Hrsg. (2022). Handbuch Medizinökonomie I. SpringerGabler. ISBN 978-3-658-17781-2 • Nikola Biller-Andorno, Settimio Monteverde, Tanja Krones, Tobias Eichinger, Hrsg. (2021). Medizinethik. Springer VS. ISBN 978-3-658-27696-6 • Weitere wichtige Lektüre wird in der Lehrveranstaltung kommuniziert.

Modulbezeichnung	Steuerungskompetenzen IV / Grundlagen für Praktikum und Ausland
Modulkürzel	BMT-B-1-4.06
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Erwerb von Steuerungskompetenzen in Vorbereitung auf das Praxissemester/Auslandssemester sowie den späteren Berufsalltag, insbesondere: Projektmanagement und Future Skills : 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. Darüber hinaus erarbeiten sie sich Aspekte der Arbeitsorganisation und Future Skills, indem sie im gemeinsamen Diskurs diese Aspekte mit Thesen und Antithesen erarbeiten und zu einer gemeinsamen Synthese bringen. Fachenglisch für Medizin und Technik: 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, die Führung von Teams 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 finden zu können.
Studieninhalte	Projektmanagement und Future Skills: • Projektauftrag, Projektziele, Stakeholderanalyse, • Projektplanung, Aufwandschätzung und Change Request • Projektsteuerung und -controlling, Auswertungen und Analysen • Diskurs als Methode zur Erarbeitung von Future Skills • KI-Nutzung im Arbeitsalltag • Design Thinking und Innovationsfähigkeit • Urteilsfähigkeit und Prüfung von Informationen • Digitale Fähigkeiten • Digitale Kollaboration, Arbeiten in Netzwerken • agile Arbeitsmethoden • digitale Ethik Fachenglisch für Medizin und Technik: • 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 • Führung von Teams • Entwicklungsphasen eines Teams • Feedback und Konfliktmanagement • Bedeutung interkultureller Kompetenz für Beruf und Gesellschaft • Studien zu kulturellen Unterschieden, z.B. Fünf Kulturdimensionen (Hofstede) • Interkulturelle Kommunikation • Kritische Situationen und Umgang mit verschiedenen Kulturen im Berufsleben
Veranstaltungsart	Projektmanagement und Future Skills: 1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung Fachenglisch für Medizin und Technik: 2 SWS Übung

	Interkulturelle Kompetenz: 1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Lehr- und Lernformen	Lehrvortrag, interaktiver Unterricht, Einzel- und Gruppenarbeit, Präsentation von in Gruppenarbeit bearbeiteten Aufgabenstellungen
Prüfungsform(en)	Fachenglisch für Medizin und Technik: Mündlicher Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung in englischer Sprache (Dauer 15 Minuten/max. 10 Seiten). Gewichtung Vortrag und Ausarbeitung je ½. Projektmanagement und Future Skills und interkulturelle Kompetenz: Klausur, auch mit Antwort-Wahl-Verfahren (max. 60 Minuten). Semesterbegleitend besteht im Fach Projektmanagement und Future Skills die Möglichkeit, durch Teilnahme an praktischen Übungen Bonuspunkte in Höhe von max. 15 % der Teil-Prüfungsleistung zu erreichen. Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar. Für das Fach Interkulturelle Kompetenz können max. 15% der Teil-Prüfungsleistung semesterbegleitend durch Kurzpräsentationen und diesbezügliche Vorarbeiten (insg. max. 20 Min. pro Person) als Bonuspunkte erarbeitet werden. Die Bonuspunkte sind nicht ins Folgesemester übertragbar. Die Modulinhalte fließen mit folgender Gewichtung in die Modulnote ein: Projektmanagement und Future Skills: 1/3 Fachenglisch für Medizin und Technik: 1/3 Interkulturelle Kompetenz: 1/3
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Projektmanagement und Future Skills: • 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 Fachenglisch für Medizin und Technik: • 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 in der Wirtschaft, Verlag Vahlen, 2014
--	--

Modulbezeichnung	Praxis-/Auslandssemester
Modulkürzel	BMT-B-1-5.02
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Lara Tickenbrock

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

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

Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden: • können verschiedene unternehmerische Methodenkenntnisse zur Beantwortung von betriebswirtschaftlichen oder biomedizinischen / medizintechnischen Fragestellungen in der Praxis 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
Studieninhalte	• 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
Veranstaltungsart	variabel

Lehr- und Lernformen	Selbststudium und ggf. Seminar
Prüfungsform(en)	Bei Praxissemester: • Schriftlicher Bericht (20 Seiten) • Abschlusspräsentation (15 Min.) Bei Auslandssemester: • Adäquate Prüfungsleistungen der jeweils besuchten ausländischen Hochschule oder schriftlicher Bericht (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 der/des Studierenden festgelegt. Gewichtung der Modulnote: Schriftlicher Bericht (80%) Abschlusspräsentation (20%)
Teilnahmeempfehlungen	60 ECTS-Punkte
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Klaus Brinker

ECTS-Punkte	6	Workload gesamt	180 Stunden
SWS	6	Präsenzzeit	90 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	90 Stunden

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

Angestrebte Lernergebnisse	• 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
Studieninhalte	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 Wahlpflichtbereich: • Schlüsseltechnologien in der modernen Biomedizin mit softwarebasierten Lösungskomponenten Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen.
Veranstaltungsart	Computer Vision: 4 SWS seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.

Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Selbststudium
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: • Computer Vision: semesterbegleitende Projektbearbeitung und Präsentation (10 / 20 Minuten, min/max) • Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs Die Prüfungsteile werden wie folgt gewichtet: Computer Vision: 3/5 Wahlpflichtfach: 2/5 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
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Computer Vision: • Richard Szeliski, Computer Vision, Springer, 2nd edition, 2022. • Andrew S. Glassner, Deep Learning: A Visual Approach, No Starch Press, 2nd edition, 2021. • R. C. Gonzales and R. E. Woods, Digital Image Processing. Pearson, forth edition, 2018. • J. C. Russ and F. B. Neal, The Image Processing Handbook, CRC Press, seventh edition, 2017. • Milan Sonka, Vaclav Hlavac, and Roger Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Cengage Learning, forth edition, 2014. Weitere Literatur je nach Wahlpflichtfach

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt II: Medizintechnik
Modulkürzel	BMT-B-1-6.02
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Oberflächentechnologien: Die Studierenden lernen verschiedene Verfahren der Oberflächenmodifizierung, Beschichtungstechnologien 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.
Studieninhalte	Oberflächentechnologien: • Oberflächenerzeugung: • Oberflächenbeschreibung • Fertigungsverfahren • Oberflächenreinigung: • Reinigungsverfahren • Reinigungsmittel • Prüfung der Reinheit • Oberflächenbeschichtung: • Aktivierungsverfahren • Beschichtungsverfahren • Oberflächencharakterisierung: • Topographie • Chemische/Strukturelle Zusammensetzung Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen.
Veranstaltungsart	Oberflächentechnologien: 3 SWS seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen

	Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht, theoretisches und praktisches Selbststudium
Prüfungsform(en)	Oberflächentechnologien: Semesterbegleitende Hausarbeit (15-20 Seiten) Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert. Gewichtung: Oberflächentechnologien: 3/5 Wahlpflichtfach: 2/5
Teilnahmeempfehlungen	Bestandene Modulprüfung Studienschwerpunkt I: Medizintechnik
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
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. Ilchner, 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 • J. Bauch, R. Rosenkranz, Physikalische Werkstoffdiagnostik, Springer Vieweg Verlag Berlin, 6. Aufl. (2017) Wahlpflichtfächer: • Bekanntgabe zu Semesterbeginn

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt II: Diagnostik
Modulkürzel	BMT-B-1-6.03
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 Wahlpflichtfächer ergänzt die/der Studierende seine Kompetenzen im Bereich der biomedizinischen Technologie.
Studieninhalte	Molekulare Diagnostik (3 SWS) und Wahlpflichtfach (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

	Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen.
Veranstaltungsart	Molekulare Diagnostik: 3 SWS wissenschaftliches Praktikum Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.
Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeinsatz, Laborpraktika mit Übungen
Prüfungsform(en)	Molekulare Diagnostik: Ein Laborprotokoll (ca. 30 bis 70 Seiten) zum Praktikum Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs: Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert. Gewichtung: • Molekulare Diagnostik 3/5 • Wahlpflichtfach 2/5
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	• Vorlesungsskript • Praktikumsskript • plus jeweils dort angegebene Literatur

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt II: Medizinisches Technologiemanagement II
Modulkürzel	BMT-B-1-6.06
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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. Die Studierenden verstehen die regulatorischen, ethischen und sicherheitsrelevanten Herausforderungen im Bereich Künstliche Intelligenz (KI) und können diese im Rahmen der Governance, des Risikomanagements und der Compliance (GRC) bewerten. Sie sind in der Lage, KI-spezifische Risiken zu identifizieren, regulatorische Anforderungen (z. B. EU AI Act, DSGVO, IT-Sicherheitsgesetz) zu analysieren und GRC-Strategien für KI-Systeme zu entwickeln. Außerdem können sie Methoden zur Überprüfung von KI-Algorithmen auf Transparenz, Fairness und Robustheit anwenden.
-----------------------------------	--

Studieninhalte	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 • Grundlagen der IT-Governance, Risk & Compliance (GRC) für KI-Systeme • Regulatorische Rahmenbedingungen für KI: EU AI Act, DSGVO, IT-Sicherheitsgesetz, IEEE Ethikrichtlinien für KI • IT-Risikomanagement für Künstliche Intelligenz: Identifikation, Bewertung und Steuerung von Risiken • Compliance-Strategien für KI-basierte Systeme • Transparenz, Fairness und Bias in KI: Auditing und Zertifizierungsmethoden • IT-Governance-Frameworks für KI (z. B. COBIT, ISO 42001 für KI-Management) • Cybersecurity-Risiken und Schutzmaßnahmen für KI-Systeme • Fallstudien: GRC-Ansätze in Unternehmen und staatlichen Institutionen Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen..
Veranstaltungsart	3 SWS seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.
Lehr- und Lernformen	Präsentation der Übungsaufgaben. Mündliche Prüfung zu den Übungsaufgaben.
Prüfungsform(en)	Klausur (90 Min., 75 %) und semesterbegleitende Prüfung der Übungsaufgaben (25%) Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs: Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert. Gewichtung: Medizinische Technologie: 3/5 Wahlpflichtfach: 2/5

Teilnahmeempfehlungen	Bestandene Modulprüfung Studienschwerpunkt I: med. Technologiemanagement
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Medizinisches Technologiemanagement: • Ertel, W. (2025). <i>Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung</i> (6. Aufl.). Springer Vieweg. • Reinhart, J., Mayer, O., & Greiner, C. (2021). <i>Künstliche Intelligenz – eine Einführung: Grundlagen, Anwendungsbeispiele und Umsetzungsstrategien für Unternehmen</i> (1. Aufl.). Vogel Fachbuchverlag. • 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	Projektarbeit
Modulkürzel	BMT-B-1-6.04
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thomas Kirner

ECTS-Punkte	16	Workload gesamt	480 Stunden
SWS	0	Präsenzzeit	0 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	480 Stunden

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

Angestrebte Lernergebnisse	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.
Studieninhalte	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.
Veranstaltungsart	Selbstständige Bearbeitung der Aufgabenstellung und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft
Lehr- und Lernformen	Selbststudium unter Begleitung der betreuenden Lehrkraft
Prüfungsform(en)	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. Gewichtung: Schriftliche Prüfungsleistung: 4/5 Mündliche Prüfungsleistung: 1/5
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
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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Jens Thorn

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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	• 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 systematisch 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
Studieninhalte	• 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

Veranstaltungsart	Gesundheitsmärkte: 2 SWS Vorlesung Unternehmerisches Handeln: 2 SWS Vorlesung Angewandte BWL (TOPSIM): 2 SWS Interaktiver Unterricht, Blockseminar Wissenschaftliches Arbeiten: 1 SWS Vorlesung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung, Heimarbeit, Gruppenarbeit, Praktikum mit Unternehmensplanspiel/-simulation
Prüfungsform(en)	- Klausur (90 Minuten, davon Gesundheitsmärkte 30 Minuten, Unternehmerisches Handeln 30 Minuten und Wissenschaftliches Arbeiten: 30 Minuten.) - Angewandte BWL (TOPSIM): Semesterbegleitende 15-minütige Gruppenpräsentation zzgl. 30 Minuten Frage und Antwortrunde) am Ende des Blockseminars. Beide Noten aus Präsentation und Frage- und Antwortrunde gehen zu gleichen Gewichtsanteilen in die Note von TOPSIM ein. Gewichtung der Modulnote: Gesundheitsmärkte: 2/7 Unternehmerisches Handeln: 2/7, Wissenschaftliches Arbeiten: 1/7 Angewandte BWL (TOPSIM): 2/7
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Wird in Lehrveranstaltungen kommuniziert.

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt III: Informatik
Modulkürzel	BMT-B-1-7.01
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	• Vertieftes Verständnis von forschungsnahen Themen aus dem Bereich der intelligenten, modernen Analyse von biomedizinischen Daten • Vertieftes Verständnis eines weiteren Bereichs der Biomedizin aus dem aufgeführten Wahlpflichtkatalog
Studieninhalte	Intelligente Datenanalyse: • ausgewählte forschungsnahen 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 Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen..
Veranstaltungsart	Intelligente Datenanalyse: 3 SWS seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.
Lehr- und Lernformen	Intelligente Datenanalyse
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen:

	• semesterbegleitende Präsentation (30 / 45 Minuten, min/max) • Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs Die Prüfungsteile werden wie folgt gewichtet: Intelligente Datenanalyse: 3/5 Wahlpflichtfach: 2/5 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
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Intelligente Datenanalyse: • ausgewählte wissenschaftliche Veröffentlichungen (werden am Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben) • weitere Literatur je nach Wahlpflichtfach

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt III: Medizintechnik
Modulkürzel	BMT-B-1-7.02
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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.
Studieninhalte	Vertiefung der Kenntnisse zur Entwicklung von Medizinprodukten, insbesondere Langzeit-Implantate, und deren Designlenkung. Implantatentwicklung: • Einführung in GxP Qualitätsstandards und -richtlinien • Reinraumtechnik • Biofunktionalität • Ausgewählte Verfahren der Biomechanikprüfung • Biokompatibilität und Testverfahren • Sterilisation und Verpackung Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen .
Veranstaltungsart	3 SWS seminaristischer Unterricht mit integrierten wissenschaftlichen Übungen Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.

Lehr- und Lernformen	Interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardeneinsatz
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: • Klausur (60 min.) (Gewichtung 60 %); zusätzlicher Erwerb von bis zu 15 % der Klausurpunkte als Bonuspunkte für eine freiwillige semesterbegleitende Präsentation (10 min) zu einem vorgegebenen Thema möglich. Bei Nicht-Bestehen der Modulprüfung ist eine Übertragung der Bonuspunkte ins Folgesemester möglich (anschließend verfallen die Bonuspunkte). • Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs (Gewichtung 40%) Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlpflichtkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Bestandene Modulprüfung des Studienschwerpunktes I und Mathematik (Modulkürzel BMT-B-1-4.02)
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
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 (2015); ISBN-13: 978-1107087354 • ISO 13485:2003 Medical devices Quality Management systems -- Requirements for regulatory purposes • Vorlesungsskript

Modulbezeichnung	Studienschwerpunkt III: Diagnostik
Modulkürzel	BMT-B-1-7.03
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. 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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	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 Diagnoseprozess 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.
Studieninhalte	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-Systeme, elektrochemische und optische Verfahren, Methoden basieren auf Epigenetik, u.a. - Zusätzlich müssen die Studierenden konforme Kurse aus dem Bereich der Biomedizinischen Technologie aus dem Wahlpflichtfachkatalog wählen.

	Hierdurch wird das Methodenspektrum der molekularen Diagnostik sinnvoll ergänzt. Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen.
Veranstaltungsart	Molekulare Diagnostik III: Blockpraktikum mit integriertem Seminar im Umfang von 3 SWS Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.
Lehr- und Lernformen	Molekulare Diagnostik III: Blockpraktikum mit integriertem Seminar, Gruppenarbeit, Selbststudium
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: - Antestate vor den Laborpraktika (Bestehen ist Voraussetzung für den Versuch, eine Wiederholung ist möglich) Die Laborpraktika werden in Form von Projekten durchgeführt und mündlich präsentiert (ca. 15 Minuten) und diskutiert (15 Minuten). Die Gesamtleistung wird benotet. - Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlpflichtkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert. Gewichtung: Molekulare Diagnostik: 3/5 Wahlpflichtfach: 2/5
Teilnahmeempfehlungen	Die Vertiefungen Diagnostik 4 und 6. Semester sollten bestanden sein, Grundlagenkenntnisse der Biochemie, Chemie, Physik und Werkstoffkunde
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	- Peter B. Lippa, 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	Studienschwerpunkt III: Medizinisches Technologiemanagement III
Modulkürzel	BMT-B-1-7.06
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Elke Klein

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
--	---

Angestrebte Lernergebnisse	Angewandtes Krankenhausmanagement: Mithilfe einer Unternehmenssimulation eines Krankenhausbetriebs 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 Krankenhausbetriebes. 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.
Studieninhalte	Angewandtes Krankenhausmanagement • Strategisches Krankenhausmanagement: Wettbewerbsanalyse, Marketing-Mix und Marktforschung, Portfoliomanagement • Planung der Auslastung von administrativer und klinischer Infrastruktur und des Personals • Personalplanung und -qualifizierung, Produktivität und Fluktuation • Krankenhausspezifisches Finanz- und Rechnungswesen • Besonderheiten im Dienstleistungsmanagement in Krankenhäusern • Prinzipien unternehmerischen Handelns im Krankenhaus

	Betriebswirtschaftslehre in der Anwendung: Fallstudien und ggf. Unternehmensplanspiel/-simulation Die Inhalte der Wahlpflichtfächer sind dem Wahlpflichtfachkatalog zu entnehmen
Veranstaltungsart	Angewandtes Krankenhausmanagement: 3 SWS Blockseminar mit Unternehmenssimulation/ Fallstudienbearbeitung, interaktiver Unterricht Weitere Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.
Lehr- und Lernformen	Kombination von interaktiver Präsenzlehre, Übung, Seminar und Selbststudium
Prüfungsform(en)	Die Modulprüfung setzt sich aus den folgenden Prüfungsformen zusammen: - Angewandtes Krankenhausmanagement: Semesterbegleitende 15-minütige Gruppenpräsentation zzgl. 30 Minuten Frage und Antwortrunde) am Ende des Blockseminars. Beide Noten aus Präsentation und Frage- und Antwortrunde gehen zu gleichen Gewichtsanteilen in die Note für Angewandtes Krankenhausmanagement ein (Note geht zu 60% in die Gesamtmodulnote ein). - Prüfungsform des jeweiligen Wahlpflichtfachs (Note geht zu 40% in die Gesamtmodulnote ein). Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlpflichtkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.
Teilnahmeempfehlungen	Bestandene Modulprüfung des Studienschwerpunktes im 4. und 6. Semester sowie bestandene Modulprüfung Lebensumgebung.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Wird am ersten Veranstaltungstag bekannt gegeben.

Modulbezeichnung	Qualitätsmanagement und Produktrecht
Modulkürzel	BMT-B-1-7.04
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thorsten Köhler

ECTS-Punkte	10	Workload gesamt	300 Stunden
SWS	7	Präsenzzeit	120 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	180 Stunden

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

Angestrebte Lernergebnisse	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. Managementaufgaben in den Bereichen Qualitätsmanagement, Risikomanagement und Regulatory Affairs übernehmen. Die Studierenden kennen die Methoden des Qualitätsmanagements, die der Planung, Sicherung, Lenkung und der Verbesserung von Qualität dienen, und sind in der Lage, diese Methoden zu bewerten und anzuwenden. 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.
Studieninhalte	Produktrecht und Qualitätsmanagement: • Regulatorischer Rahmen für das wirksame Management bei der Entwicklung von Medizinprodukten • Grundzüge des Risikomanagements bei Medizinprodukten • 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 Zulassungsverfahren für Medizinprodukte • Implementierung und Pflege von QM-Systemen • Post Market Surveillance und Post Market Clinical Follow-up • Technische Dokumentation • Norm-Anforderungen während des Produktlebenszyklus eines Medizinprodukts • Planung und Durchführung von Audits • Werkzeuge und Methoden des Qualitätsmanagements, insbesondere der Qualitätssicherung (u.a. FMEA, Fähigkeitsanalysen, Stichprobensysteme) 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
Veranstaltungsart	Produktrecht: 1 SWS Vorlesung Qualitätsmanagement: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung Statistisches Praktikum: 2 SWS Vorlesung 1 SWS Übung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übung, Praktikum und Selbststudium
Prüfungsform(en)	Modulklausur, auch nach dem Antwort-Wahl-Verfahren (120 Min.) Die Modulteile fließen wie folgt in die Gewichtung der Modulnote ein: Produktrecht: 1/7 Qualitätsmanagement: 3/7 Statistisches Praktikum: 3/7

Teilnahmeempfehlungen	Abgeschlossene Modulprüfung 4. Fachsemester Studienschwerpunkt
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Nein
Bibliographie/Literatur	Produktrecht und Qualitätsmanagement: • ISO 13485:2016 Medical devices Quality Management systems -- Requirements for regulatory purposes • Masing Handbuch Qualitätsmanagement, Tilo Pfeifer, Robert Schmitt, Hanser Verlag, 7. Auflage 08/2021, ISBN 978-3-446-46230-4 • Qualitätssicherung-Praxiswissen, Gerd F. Kamiske, Hanser Verlag, 1. Auflage 09/2015, 978-3-446-44515-4 • Anforderungen an Medizinprodukte, Johann Harer, Christian Baumgartner, Hanser Verlag, 4. Auflage 11/2021, e-book ISBN 978-3-446-46882-5 Statistisches Praktikum: • 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
Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Thorsten Köhler

ECTS-Punkte	14	Workload gesamt	420 Stunden
SWS	0	Präsenzzeit	0 Stunden
Sprache	Deutsch	Selbststudienzeit	420 Stunden

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

Angestrebte Lernergebnisse	Die/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.
Studieninhalte	• Bearbeitung und Lösen einer Aufgabenstellung aus dem biomedizinischen und angrenzender Bereiche (z.B. Themen aus der Informatik, Diagnostik und Medizintechnik) • Anfertigung einer schriftlichen Bachelorarbeit und Präsentation der Ergebnisse in einem mündlichen Kolloquium.
Veranstaltungsart	Wissenschaftliches Arbeiten
Lehr- und Lernformen	Selbststudium, wissenschaftliches Schreiben und Seminar
Prüfungsform(en)	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. bis maximal 45 Min.) bewertet. Bei Gruppenarbeiten kann von den o. g. Umfängen geeignet abgewichen werden. Gewichtung: Schriftliche Prüfungsleistung: 4/5 Mündliche Prüfungsleistung: 1/5

	(Für die schriftliche Prüfungsleistung der Bachelorarbeit werden maximal 12 ECTS vergeben, für die mündliche Prüfungsleistung maximal 2 ECTS)
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
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wechselseitige Bachelorarbeiten in inhaltlich verwandten Studiengängen, zum Beispiel im Studiengang Technisches Management und Marketing
Bibliographie/Literatur	Themenrelevante Fachliteratur

Wahlpflichtfachkatalog

Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer	6. oder 7. Fachsemester/zum Sommersemester oder Wintersemester/ein Semester
Angestrebte Lernergebnisse	Durch das Wählen eines der konformen Wahlpflichtfächer ergänzt die/der Studierende seine Kompetenzen im Bereich der biomedizinischen Technologie.
Studieninhalte	1. Prototyping: • Einen unerfüllten Bedarf (unmet need) im Bereich der biomedizinischen Technologien identifizieren und bewerten • Durch methodisches Vorgehen Funktionen und Anforderungen ermitteln • Konzeptvarianten erarbeiten und bewerten • Bevorzugtes Konzept in der Prototypen-Werkstatt realisieren und als Funktionsmuster in Betrieb nehmen 2. IT-Sicherheit: • 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 IT-Sicherheit • Standards zur Bewertung und Zertifizierung von IT-Sicherheit • Management von Informationssicherheit (ISMS) • Erstellen von Risiko-Analysen • Rechtliche Rahmenbedingungen in der Praxis (u.a. DSGVO, NIS2.0, CRA) 3. Molekularmedizinisches Arbeiten: • Spannende und ggf. aktuelle Themen der Molekularen Medizin • RNA-Impfstoff; Prinzip • Zellkultur mit eukaryotischen Systemen • Arbeiten mit epithelialen Zellen und Zellen in Suspension • Experimente im Labor • Steriles Arbeiten • Inverses Mikroskop • Beispiele hochwertiger und wissenschaftlicher Veröffentlichungen • Literatursuche mit Pubmed

	4. Theoretische Grundlagen der Synthetischen Biologie: • Definition der synthetischen Biologie • Chemische Evolution • Präbiotische chemische Welt • Frühe biologische Evolution • Synthetisches Leben / Künstliche genetische Systeme • Minimale Genome • Genom Engineering • In silico Biologie / Modellierung und Computersimulationen / Systembiologie • Anwendungsmöglichkeiten der Bioinformatik in der synthetischen Biologie 5. Bildgebende Verfahren: • Prinzipien • Anwendungsgebiete • Vorteile • Nachteile • Diagnostischer Nutzen vs. Rechtfertigung der Gefahren • zum Beispiel Ultraschall, Röntgen, Mammographie, Computertomographie 6. 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 7. 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. 8. Grundkurs Strahlenschutz <i>Dieses Wahlpflichtfach ist behördlich zertifiziert.</i> <i>Voraussetzungen für die Ausstellung des Zertifikats „Grundkurs Strahlenschutz“:</i> • <i>Mindestens 90 % Anwesenheit</i> • <i>Mindestens 70 % der Maximalpunktzahl.</i> Das Ziel ist die Vermittlung von Grundwissen im Strahlenschutz bei allen Anwendungen ionisierender Strahlung oder radioaktiver Stoffe am Menschen. • Grundlagen der Strahlenphysik • Strahlenbiologische Grundlagen einschließlich Wirkungen kleiner Strahlendosen • Dosisbegriffe und Dosimetrie • Grundlagen und Grundprinzipien des Strahlenschutzes • Natürliche und zivilisatorische Strahlenexposition des Menschen • Rechtsvorschriften und Empfehlungen auf dem Gebiet des Strahlenschutzes, erforderliche Fachkunde im Strahlenschutz, Regeln der Technik, Regelungen zu Vorkommnissen und bedeutsamen Vorkommnissen • Übungen 9. Methoden und praktische Anwendungen der Synthetischen Biologie • Prokaryoten und Eukaryoten als Modellorganismen der synthetischen Biologie • Genregulation und Genexpression in Pro- und Eukaryoten • Recherche in Datenbanken • Gensynthese und Genbibliotheken • Grundlage und Design von pro- und eukaryotischen Vektoren • Chromosomale Integration • Proteinexpression und -reinigung • Proteindesign • Anwendungsbeispiele der synthetischen Biologie 10. Medical System Design: • Grundlagen der Mikrocomputer-Programmierung: Einführung in Mikrocontroller, deren Aufbau und Funktionsweise sowie die Programmierung mit einer geeigneten Programmiersprache (z. B. C oder Python). Anwendungen für die Verifikation von Produktfunktionalität von der Idee bis hin zum fertigen Produkt und dessen Benutzung • Hardware-Schnittstellen: Arbeiten mit Sensoren, Aktoren und anderen Peripheriegeräten, die für medizinische
--	--

	Anwendungen relevant sind. Entwicklung von Prototypen: Umsetzung von innovativen Ideen in funktionale Prototypen auf Basis einer Physical-Computing Plattform (z.B. Arduino) 11. Künstliche Intelligenz und intelligente Datenanalyse in der Biomedizin Durch technologische Fortschritte wird in der Biomedizin eine noch nie dagewesene Menge an Daten generiert, von genetischen Sequenzdaten und medizinischen Laborergebnissen bis hin zu Daten aus bildgebenden Verfahren und Sensordaten von mobilen Geräten. In dieser Veranstaltung wird thematisiert, wie künstliche Intelligenz und intelligente Datenanalyse und auf solche Daten praktisch angewendet werden können, um zu neuen Erkenntnissen zu gelangen und Entscheidungsprozesse in der Medizin zu unterstützen. Dazu werden Problemstellungen und Lösungsansätze aus verschiedenen Anwendungsbereichen behandelt und in praktischen Übungen am Computer bearbeitet 12. Projektkurs Immersive Realitäten • Theoretische Grundlagen: Definitionen, Geschichte, Kernkonzepte und technologische Basis von VR, AR und MR, Konzepte, Anwendungsgebiete und Markttrends. • Aktuelle Trends und zukünftige Entwicklungen im Bereich immersiver Realitäten. • Hardware und Software für immersive Realitäten: Überblick über gängige Geräte (Headsets, Controller, Sensoren) und Entwicklungsplattformen. • Einführung in gängige Entwicklungsumgebungen (z.B. Unity, Unreal Engine): ◦ Benutzeroberfläche und grundlegende Werkzeuge ◦ Asset Management und Szenaufbau ◦ Grundlagen der Skripterstellung (z.B. C# für Unity) • Konzeption und prototypische Umsetzung eines eigenen Projekts in einer der Technologien (VR, AR oder MR) unter Verwendung einer ausgewählten Entwicklungsumgebung.
Veranstaltungsart	Lehrformen im Umfang von 2 SWS je nach Wahlpflichtfach.
Lehr- und Lernformen	Die Lehr- und Lernformen werden je nach Wahlpflichtfachkombination am Anfang des Semesters kommuniziert.
Prüfungsform(en)	Die Prüfungsform der Modulabschlussprüfung wird den Studierenden je nach Wahlkombination am Anfang des Semesters verbindlich kommuniziert.

	Die Prüfungsteile werden wie folgt gewichtet: Studienschwerpunkt: 3/5 Wahlpflichtfach: 2/5
Teilnahmeempfehlungen	Keine
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Bestandene Modulprüfung
Bibliographie/Literatur	Literatur je nach Wahlpflichtfach