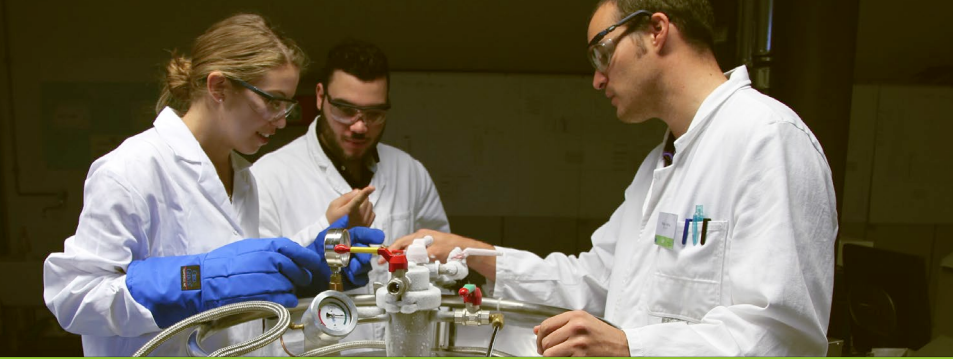


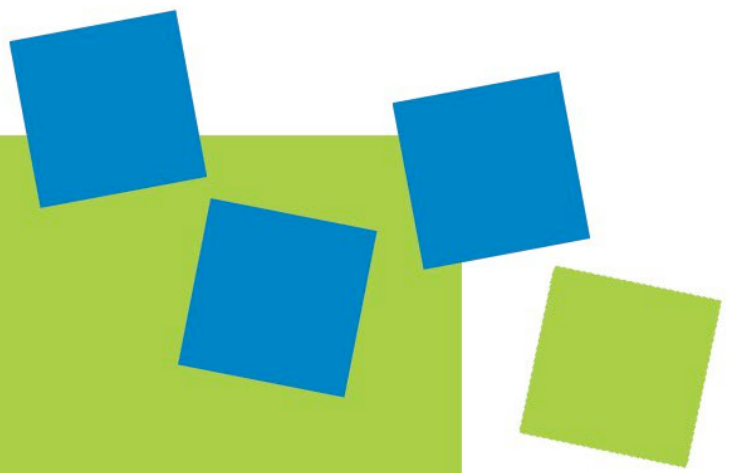


Modulhandbuch

Biomedizinische Technik

Fakultät Technik

Stand: 27.01.2025



Inhalt

1	Vorstellung Studiengang	5
	Biomedizinische Technik	6
2	Modulbeschreibungen	8
2.1	Allgemeine Pflichtfächer	9
	Mathematik 1	10
	Mathematik 2	12
	Physik 1.....	14
	Physik 2.....	16
	Physik medizintechnischer Geräte	19
	Anorganische Chemie.....	24
	Organische Chemie.....	24
	Elektrotechnik	29
	Messtechnik	31
	Informatik.....	33
	Statistik / Datenbanken.....	35
	Digitale Signal- und Bildverarbeitung.....	35
	Werkstoffe.....	39
	Technische Mechanik	41
	Konstruktion	43
	Allgemeine Biologie.....	45
	Biochemie & Mikrobiologie.....	47
	Anatomie & Physiologie	49
	Molekularbiologie und Tissue Engineering	51
	Gesundheitswesen und -ökonomie.....	53
	Betriebswirtschaft	56
	Projekt- und Qualitätsmanagement.....	58
	Produktmanagement / Marketing	61
	Medizinprodukterecht und Ethik	63
	Englisch.....	65
	Kommunikationstechniken.....	67
	Betriebliche Praxis	69

Praxisbegleitende Lehrveranstaltung.....	71
Projektarbeit.....	73
Bachelorarbeit	75
2.2 Fachspezifische Wahlpflichtmodule	77
Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik.....	78
Biologische und Klinische Forschung.....	80
Biomaterialien in der Medizin	82
Corporate Planning and Organisation	84
Grundlagen der Fluid- und Thermodynamik	86
Industrielle Kommunikationstechnik	89
Innovations- und Technologiemanagement	91
Kosten- und Leistungsrechnung	93
LabVIEW Basics 1.....	95
LabVIEW Basics 2.....	97
Medizinproduktentstehung nach dem Stage Gate Prozess	99
Mikrocontroller	101
Moderne angewandte Physik 1.....	103
Moderne angewandte Physik 2.....	105
Personalführung und Arbeitsrecht.....	107
Produktionsplanung und Logistik	109
Produktionstechnik	111
Produktplanung und -entwicklung.....	113
Projekt- und Prozessmanagement	115
Strömungssimulation	117
Technischer Vertrieb	120
Unternehmensplanung und Organisation.....	122
Vertrieb medizintechnischer Güter	124
Vertrieb medizintechnischer Güter - Fallstudien	126
2.3 Kernmodule	128
Bildgebende Verfahren	129
Bioanalytik und molekulare Diagnostik.....	132
Biomechanik & Rehabilitation.....	134

Biosignalverarbeitung.....	136
Diagnosesysteme.....	138
Therapiesysteme	140

1 Vorstellung Studiengang

Biomedizinische Technik			
Kurzform:	BMT	SPO-Nr.:	HSAN-20122-3
Studiengangleitung:	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Studienfachberatung:	Prof. Dipl.-Ing. Tanja Schmidt		
ECTS:	210 Punkte		
Regelstudienzeit:	7 Semester		
Teilnahmevoraussetzung:	Hochschulreife (allgemeine oder fachgebundene), Fachhochschulreife, Hochschulzugang für (besonders) qualifizierte Berufstätige		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Das allgemeine Ziel des Studiums des Bachelor-Studienganges Biomedizinische Technik ist es, dem zukünftigen Ingenieur bzw. der zukünftigen Ingenieurin die Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz zu vermitteln, die zu selbständiger Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Verfahren sowie zu verantwortlichem Handeln in der Wirtschaft und Gesellschaft notwendig sind. Das Studium soll bei den Studierenden die Voraussetzungen schaffen, technische Lösungen medizinischer Fragestellungen zu verstehen und weiter zu entwickeln, Innovationen aktiv zu gestalten und den Herausforderungen einer internationalen Welt zu begegnen. Die konkreten Ausbildungsziele des Studienganges lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Der Absolvent bzw. die Absolventin soll das aktuelle Wissen und die Methodik der Ingenieurwissenschaften beherrschen und zur Lösung von Fragestellungen in der Medizintechnik einsetzen können. Daneben soll er bzw. sie das für die Biomedizinische Technik relevante Grundlagenwissen der Biowissenschaften besitzen, biotechnologische Methoden verstehen und im Bereich der Medizin anwenden können. Der Ingenieur bzw. die Ingenieurin soll die Grundprinzipien der Arbeitsweise bei diagnostischen und therapeutischen Verfahren unter Berücksichtigung sowohl medizinischer als auch ökonomischer Aspekte kennen. Er bzw. sie soll die besonderen Sicherheitsaspekte der Biomedizintechnik auch im Hinblick auf rechtliche Vorschriften kennen und den verantwortungsvollen Einsatz ingenieurwissenschaftlicher Methoden sowohl zur Lösung technischer Probleme als auch zur Überwachung technischer Einrichtungen in der Medizin beherrschen. Aspekte bei der Wechselwirkung technischer Systeme mit dem menschlichen Körper soll der Absolvent bzw. die Absolventin kennen und bei technischen Lösungen berücksichtigen. Er bzw. sie soll betriebswirtschaftliches Grundlagenwissen beherrschen sowie kommunikativ und sozial kompetent auftreten können. Dazu berücksichtigt das Studium ausgewogen theoretische und praktische Inhalte. Neben Fachkenntnissen erwerben die Studierenden im Rahmen eines integrierten Lehrangebots zusätzliche Kompetenzen aus dem sozialen, methodischen oder fremdsprachlichen Bereich zur Förderung der Persönlichkeitsbildung.			
Inhalt:			
Die Regelstudienzeit beträgt 7 Semester. Das Studium ist in folgende Modulgruppen gegliedert: • Naturwissenschaftliche Grundlagen • Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen • Biowissenschaften • Kernmodule			

- Fachübergreifende Zusatzqualifikationen
- Praxismodule

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

Abschluss / Akademischer Grad:

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

2 Modulbeschreibungen

2.1 Allgemeine Pflichtfächer

Mathematik 1			
Modulkürzel:	BMT-Mathe 1	Modul-Nr.:	1110
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Uhl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Mathematik 1 ZV Mathematik 1		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaften Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die in der biomedizinischen Medizintechnik / industriellen Biotechnologie benötigt werden. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage technische Probleme mithilfe der Mathematik zu beschreiben und zu lösen. Sozialkompetenz: Im Rahmen der Übungsphasen lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit Kommiliton(inn)en und Tutor(inn)en/Dozent(in).			
Inhalt:			
Das Modul besteht aus einer Flipped (Inverted) Classroom Lehrveranstaltung und vermittelt folgende Inhalte: Inhalte der Vorlesung: - Gleichungen und Ungleichungen - Komplexe Zahlen (Darstellungsformen, Grundrechenarten)			

- Vektoralgebra und Matrizenrechnung
- Funktionen und Kurven
- Differentialrechnung und Integralrechnung
- Lineare Algebra und Analytische Geometrie

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

ZV Mathematik 1: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)

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

Literatur:

- Lehrbuch: Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 1-3, Vieweg Verlag
- Formelsammlung: Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag
- Formelsammlung: Bronstein; Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag

Mathematik 2			
Modulkürzel:	BMT-Mathe 2	Modul-Nr.:	1120
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christian Uhl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Mathematik 2 ZV Mathematik 2		
Lehrformen des Moduls:	SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaften Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die in der biomedizinischen Medizintechnik / industriellen Biotechnologie benötigt werden. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage technische Probleme mithilfe der Mathematik zu beschreiben und zu lösen. Sozialkompetenz: Im Rahmen der Übungsphasen lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit Kommiliton(inn)en und Tutor(inn)en/Dozent(in).			
Inhalt:			
Das Modul besteht aus einer Flipped (Inverted) Classroom Lehrveranstaltung und vermittelt folgende Inhalte: • Gewöhnliche Differentialgleichungen (Dgl. 1. Ord., Lin. Dgl. 2. Ord. mit konst. Koeff., Schwingungen, Laplace-Transformation, Systeme lin. Dgl.) • Reihenentwicklung reeller Funktionen (Potenz-, Taylor- und Fourierreihe)			

• Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen (Partielle Ableitung, totales Differential, Anwendungen: Linearisierung einer Funktion, lokale Extremwerte mit Nebenbedingung, lineare Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) • Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen (Doppel- und Dreifachintegrale), Verwendung von Zylinder- und Kugelkoordinaten
Studien- / Prüfungsleistungen:
Mathematik 2: schriftliche Prüfung, 90 Minuten ZV Mathematik 2: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd.1-3, Vieweg Verlag • Formelsammlung: Papula, Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag • Formelsammlung: Bronstein; Semendjajew, Taschenbuch der Mathematik, Teubner Verlag

Physik 1			
Modulkürzel:	BMT-Physik 1	Modul-Nr.:	1210
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Torsten Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Physik 1 ZV Physik 1		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaften Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fachkompetenz:			
• Verständnis der Punktmechanik und deren Anwendung auf verschiedene physikalische Systeme. • Fähigkeit zur Analyse von Bewegungen starrer Körper. • Verständnis der Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen und deren Verhalten unter verschiedenen Bedingungen. • Grundlegende Kenntnisse der Thermodynamik und ihrer Anwendung auf reale Prozesse.			
Handlungskompetenz:			
• Anwenden von physikalischen Gesetzen und Konzepten zur Lösung komplexer Problemstellungen. • Durchführung von experimentellen Untersuchungen und sinnvoller Auswertung der Ergebnisse. • Anfertigung qualitativ hochwertiger Excel-Protokolle über die experimentellen Ergebnisse.			
Sozialkompetenz:			
• Zusammenarbeit in Gruppen bei Laborpraktika und in Übungen. • Präsentation und Diskussion von physikalischen Konzepten.			

Kritisches Denken und Diskussion von ethischen bzw. zukunftsorientierten Fragen im Zusammenhang mit physikalischen Fragestellungen.
Inhalt:
Das Modul Physik 1 vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Mechanik, Mechanik starrer Körper, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase sowie eine Einführung in die Thermodynamik. Es werden die theoretischen Konzepte vorgestellt, Anwendungsaufgaben berechnet sowie praktische Messverfahren und experimentelle Anordnungen im Praktikum geübt. 1. Mechanik - Kinematik: Bewegung und Geschwindigkeit - Dynamik: Kräfte und Newtons Gesetze - Arbeit, Energie und Leistung - Gravitationskraft - Impuls und Stoß - Harmonische Schwingungen 2. Mechanik starrer Körper - Drehbewegung und Trägheitsmoment - Drehmoment und Rotationsenergie - Kreiselbewegungen 3. Mechanik der Flüssigkeiten und Gase - Hydrostatik: Druck in Flüssigkeiten und Gasen - Strömungslehre: Kontinuitätsgleichung und Bernoullis Gesetz - Viskosität und laminare Strömungen 4. Einführung in die Thermodynamik - Temperatur und Wärme - Der Nullte Hauptsatz der Wärmelehre - Thermodynamische Arbeit
Studien- / Prüfungsleistungen:
Physik 1: schriftliche Prüfung, 90 Minuten ZV Physik 1: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
- Lindner, Helmut. "Physik für Ingenieure", Hanser-Verlag, jeweils neueste Auflage - Tipler, Paul A., and Gene Mosca. "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure." Spektrum Akademischer Verlag, jeweils neueste Auflage - Hering, Ernst, and Jürgen Kremer. "Physik für Ingenieure." Springer, jeweils neueste Auflage - Giancoli, Douglas C. "Physik." Pearson Studium, jeweils neueste Auflage

Physik 2			
Modulkürzel:	BMT-Physik 2	Modul-Nr.:	1220
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Torsten Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Physik 2 ZV Physik 2		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Nachhaltige Ingenieurwissenschaften Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fachkompetenz:			
• Verständnis der Thermodynamik und des Elektromagnetismus und deren Anwendung auf verschiedene physikalische Systeme (Modellbildung). • Fähigkeit zur Analyse und Berechnung thermodynamischer und elektromagnetischer Phänomene (Berechnung) • Verständnis multiphysikalischer Systeme und der Separation in disjunkte physikalische Problemstellungen.			
Handlungskompetenz:			
• Anwenden von physikalischen Gesetzen und Konzepten zur Lösung komplexer Problemstellungen. • Durchführung von experimentellen Untersuchungen und sinnvoller Auswertung der Ergebnisse. • Anfertigung qualitativ hochwertiger Excel-Protokolle über die experimentellen Ergebnisse.			
Sozialkompetenz:			
• Zusammenarbeit in Gruppen bei Laborpraktika und in Übungen.			

- Präsentation und Diskussion von physikalischen Konzepten.
- Kritisches Denken und Diskussion von ethischen bzw. zukunftsorientierten Fragen im Zusammenhang mit physikalischen Fragestellungen.

Inhalt:

Das Modul Physik 2 vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Thermodynamik und Elektromagnetismus. Es werden die theoretischen Konzepte vorgestellt, Anwendungsaufgaben berechnet sowie praktische Messverfahren und experimentelle Anordnungen im Praktikum geübt.

1. Thermodynamik

1.2 Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik

- Wiederholung der Grundlagen der Thermodynamik
- Einführung in den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik
- Carnot-Prozess und Carnot-Wirkungsgrad
- Entropie und ihre Bedeutung
- Anwendungen des zweiten Hauptsatzes auf Wärmekraftmaschinen und Kühlsysteme

1.2 Der dritte Hauptsatz der Thermodynamik

- Grundlagen und Bedeutung des dritten Hauptsatzes
- Absolute Temperaturskala und Nullpunktsenergie
- Anwendung des dritten Hauptsatzes auf die Berechnung von Entropieänderungen

2. Elektromagnetismus

2.1 Elektrisches Feld und elektrische Ladung

- Elektrische Ladung und Elementarladung
- Coulombsches Gesetz
- Elektrisches Feld und Feldlinien
- Elektrische Potentialdifferenz und Spannung
- Elektrisches Feld in verschiedenen Anordnungen von Ladungen

2.2 Magnetismus und magnetisches Feld

- Magnetische Felder erzeugt durch bewegte Ladungen
- Das Biot-Savart-Gesetz
- Magnetische Felder von stromdurchflossenen Leitern
- Ampèresches Gesetz
- Magnetische Eigenschaften von Materialien

2.3 Elektromagnetische Induktion

- Faradays Induktionsgesetz
- Lenz'sche Regel
- Induktion durch veränderliche magnetische Felder
- Anwendungen der elektromagnetischen Induktion

2.4 Elektromagnetische Wellen

- Maxwell-Gleichungen
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen
- Eigenschaften von elektromagnetischen Wellen
- Anwendungen elektromagnetischer Wellen

Studien- / Prüfungsleistungen:

Physik 2: schriftliche Prüfung, 90 Minuten
 ZV Physik 2: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)
 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur:

- Lindner, Helmut. "Physik für Ingenieure", Hanser-Verlag, jeweils neueste Auflage
- Tipler, Paul A., and Gene Mosca. "Physik für Wissenschaftler und Ingenieure." Spektrum Akademischer Verlag, jeweils neueste Auflage
- Hering, Ernst, and Jürgen Kremer. "Physik für Ingenieure." Springer, jeweils neueste Auflage
- Giancoli, Douglas C. "Physik." Pearson Studium, jeweils neueste Auflage

Physik medizintechnischer Geräte			
Modulkürzel:	BMT-PhysikMedGer	Modul-Nr.:	1300
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof.Dr.rer.nat.Dr.-Ing. habil Michael Thoms		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Physik medizintechnischer Geräte ZV Physik medizintechnischer Geräte		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Schulwissen Physik		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten physikalischen Grundlagen medizintechnischer Geräte. Sie lernen die technische Umsetzung in Form von Geräten kennen. Im Praktikum werden die physikalischen Grundlagen verschiedener medizintechnischer Geräte experimentell untersucht und die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente geübt. In einem Teilgebiet erwerben sich die Studenten fortgeschrittene Kompetenzen, indem sie sich dessen Inhalte selbständig erarbeiten und der Gruppe in einem Vortrag vermitteln. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge theoretisch und experimentell zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der kritische Umgang mit physikalisch-technischen Messgrößen und mit Medizingeräten geübt. Die Messergebnisse müssen kritisch nach ihrer Vertrauenswürdigkeit hinterfragt werden. Die Studenten werden befähigt technisch-naturwissenschaftliche Zusammenhänge in geeigneter Weise verständlich und nachvollziehbar anderen Gruppenmitgliedern in einem Vortrag zu vermitteln. Sozialkompetenz: Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den			

Praktikumsbetreuern vertreten werden. Die Studenten lernen sich auf den Kenntnisstand von Gruppenmitgliedern einzustellen und darauf aufbauend ihnen auf effektive, verständliche Weise weitergehende technisch-naturwissenschaftliche Zusammenhänge in einem Vortrag zu vermitteln.

ZV Physik medizintechnischer Geräte:

Fach- und Methodenkompetenz:

Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten physikalischen Grundlagen medizintechnischer Geräte. Sie lernen die technische Umsetzung in Form von Geräten kennen. Im Praktikum werden die physikalischen Grundlagen verschiedener medizintechnischer Geräte experimentell untersucht und die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente geübt.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge theoretisch und experimentell zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der kritische Umgang mit physikalisch-technischen Messgrößen und mit Medizingeräten geübt. Die Messergebnisse müssen kritisch nach ihrer Vertrauenswürdigkeit hinterfragt werden.

Sozialkompetenz:

Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.

Inhalt:

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.

Inhalte der Vorlesung:

Röntgentechnik

- Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie
- Dosimetrie
- Erzeugung von Röntgenstrahlung

Elektrokardiographie

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

Ultraschall

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

Laser in der Medizin

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

Hf-Chirurgie

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

Oxymetrie

- Sauerstoffsättigung und Partialdruck
- Absorptionsspektren von HbO und HbO₂, isobestische Punkte
- Sensoraufbau
- Plethysmographie

Fluoreszenzdiagnostik und Ramanspektroskopie

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

Magnetoenzephalographie und Magnetokardiographie

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

Inhalte des Praktikums:

- Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu obigen Fachgebieten.

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.

Inhalte der Vorlesung:

Röntgentechnik

- Wechselwirkung von Röntgenstrahlung mit Materie

- Dosimetrie
- Erzeugung von Röntgenstrahlung

Elektrokardiographie

- Reizausbreitung im Herz
- Polarisierung und Oberflächenpotentiale
- Ableitungen nach Einthoven, Goldberger und Wilson
- Summendifferenzvektor und Herzwinkel
- Vektorkardiogramm

Ultraschall

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

Laser in der Medizin

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

Hf-Chirurgie

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

Oxymetrie

- Sauerstoffsättigung und Partialdruck
- Absorptionsspektren von HbO und HbO₂, isobestische Punkte
- Sensoraufbau
- Plethysmographie

Fluoreszenzdiagnostik und Ramanspektroskopie

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

Magnetoenzephalographie und Magnetokardiographie

- Magnetfeldmeßtechnik mit Supraleitern
- Cooper-Paare, Josephson-Gleichungen
- DC-Squids
- Spulenarrangements, Ortsauflösung und Nachweis-schwellen
- Signalaufbereitung

Inhalte des Praktikums:

- Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu obigen Fachgebieten.

Studien- / Prüfungsleistungen:

Physik medizintechnischer Geräte: schriftliche Prüfung, 90 Minuten

ZV Physik medizintechnischer Geräte: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)

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

Literatur:

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

Anorganische Chemie			
Modulkürzel:	BMT-AnorgChemie	Modul-Nr.:	1410
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Sebastian Künzel		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Anorganische Chemie ZV Anorganische Chemie		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr/Ü - seminaristischer Unterricht/Praktikum/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Die Studierenden erwerben grundlegende praktische und theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Allgemeinen und Anorganischen Chemie. Sie sind vertraut mit • dem Atom- und Molekülbau • den Grundtypen chemischer Reaktionen • den Grundlagen der chemischen Thermodynamik • den Eigenschaften und wichtigen Reaktionen der Hauptgruppenelemente • den Eigenschaften und wichtigen Reaktionen ausgewählter Nebengruppenelemente Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus den oben genannten Bereichen zu bearbeiten. Sie sind mit den grundlegenden Arbeitstechniken vertraut, die im chemischen Laborbereich benötigt werden und gehen verantwortungsvoll mit Gefahrstoffen um. Sozialkompetenz: Im Rahmen des Praktikums lernen die Studenten die Zusammenarbeit in Zweiergruppen.			
Inhalt:			
In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Allgemeinen und Anorganischen Chemie erläutert. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum.			

Inhalte der Vorlesung (Schwerpunkte in Klammern):

- Atom- und Molekülbau (Kernaufbau, Bohrsches und Wellenmechanisches Atommodell, LCAO-Methode, VSEPR-Modell, kovalente Bindung, Metallbindung, Ionenbindung)
- 8. Hauptgruppe (Vorkommen, Eigenschaften, Anwendungen = VEA)
- Chemische Reaktion (Grundlagen chem. Thermodynamik und Thermochemie, Gleichgewicht, Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Grundlagen Elektrochemie)
- Wasserstoff (VEA, Brennstoffzellen)
- 7. Hauptgruppe (VEA, Transport, Urananreicherung, Chlorkalk, Chlorate, Perchlorate)
- 1. Hauptgruppe (VEA, Schmelzflusselektrolyse, Produktion NaOH)
- 2. Hauptgruppe (VEA, Magnesiumsalze, Calciumsalze, Wasserhärte)
- 3. Hauptgruppe (VEA, Zweielektronen-Dreizentren-Bindung, Herstellung Aluminium, Aluminiumsalze)
- 4. Hauptgruppe (VEA, Kohlenstoffmodifikationen, Kohlensäuregleichgewicht, Herstellung Silizium, Herstellung Blei)
- 5. Hauptgruppe (VEA, Linde-Verfahren, Haber-Bosch-Prozess, Ostwald-Verfahren, Phosphorsäure und Säureanhydride)
- 6. Hauptgruppe (VEA, Ozonschicht, Herstellung Schwefelsäure)
- Komplexchemie (Aufbau, Nomenklatur, Chelateffekt, Ligandenfeldtheorie)
- Nebengruppenelemente (VEA)

Inhalte des Praktikums:

- Chemische Sicherheitsbelehrung
- Qualitative Anorganische Analyse (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle und Anionen)
- Herstellen von Maßlösungen
- Gehaltsbestimmung einer Säure
- Pufferwirkung am Beispiel einer Essigsäure-Acetat-Mischung
- Titrationskurve einer mehrprotonigen Säure (Phosphorsäure)
- Dünnschichtchromatographische Trennung von Aminosäuren
- Quantitative Bestimmung von Erdalkalimetallionen mittels Ionenaustauscher

Studien- / Prüfungsleistungen:

Anorganische Chemie: schriftliche Prüfung, 90 Minuten
 ZV Anorganische Chemie: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)
 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur:

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

Organische Chemie			
Modulkürzel:	BMT-OrgChemie	Modul-Nr.:	1420
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer.nat. Sebastian Künzel		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Organische Chemie ZV Organische Chemie		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende praktische und theoretische Kenntnisse auf dem Gebiet der Organischen Chemie. Sie sind vertraut mit - den grundlegenden organisch-chemischen Reaktionsmechanismen - den Grundlagen der Nomenklatur und der Stereochemie - den Eigenschaften und wichtigsten Reaktionen der Alkane, Halogenalkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Heteroaromaten, Alkohole, Aldehyde/Ketone, Carbonsäuren, Ether, Ester, Amine/Amide, Nitrile und Thiole. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus den oben genannten Bereichen zu bearbeiten. Sie sind mit den grundlegenden Arbeitstechniken vertraut, die im chemischen Laborbereich benötigt werden und gehen verantwortungsvoll mit Gefahrstoffen um. Sozialkompetenz: Im Rahmen des Praktikums lernen die Studenten die Zusammenarbeit in Zweiergruppen.			
Inhalt:			
In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Organischen Chemie erläutert. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum. Inhalte der Vorlesung:			

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

Inhalte des Praktikums:

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

- Polyacrylamide unterschiedlicher Quervernetzung
- Elektrisch leitfähiges Polypyrrol
- Herstellung von Plexiglas

Studien- / Prüfungsleistungen:

Organische Chemie: schriftliche Prüfung, 90 Minuten
 ZV Organische Chemie: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)
 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.

Literatur:

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

Elektrotechnik			
Modulkürzel:	BMT-Elektrotechnik	Modul-Nr.:	2110
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Schönegg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Elektrotechnik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektrotechnik. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, elektronische Schaltungen zu lesen und zu verstehen. Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.			
Inhalt:			
In diesem Lehrgebiet werden Grundlagen aus Elektrotechnik und Elektronik gelegt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum. Inhalte der Vorlesung: - Maschen- & Knotengleichungen - Ohmsches Gesetz, Reihen- und Parallelschaltungen - Operationsverstärker, Dioden, LED, Transistoren - Kondensatoren und Spulen - Digitaltechnik, Grundgatter und Flipflops			

Inhalte des Praktikums:
Widerstandsnetzwerke, DA-Wandler, gesteuerte Stromquelle, Dioden- und Transistorenkennlinien, Schmitttrigger, RC_Oszillator
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
P. Horowitz, W. Hill: The art of electronics, Cambridge university press D. Zastrow, Elektronik, Vieweg P. Schnabel, Elektronik-Fibel, ISBN-10:3831145903

Messtechnik			
Modulkürzel:	BMT-Messtechnik	Modul-Nr.:	2120
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Schönegg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Messtechnik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Mess- und Regelungstechnik. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Messverfahren auszuwählen, Messfehler zu erkennen und kompensieren. Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.			
Inhalt:			
In diesem Lehrgebiet werden Grundlagen aus Mess- und Regelungstechnik gelegt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum. Inhalte der Vorlesung: • Begriffsdefinitionen • Messfehler • Messung elektrischer Größen, AD-Wandlung, Spannungs- Strom- Widerstandsmessung, Brückenschaltung			

• Instrumentenverstärker, • Chopper, Lock-In Verfahren • Steuerungs- und Regelungstechnik Inhalte des Praktikums: • Messung mit dem Oszilloskop, Messverstärker • Messwertübertragung via Frequenz- und PWM-Signal am Beispiel der Temperaturmessung mit einem NTC-Widerstand • Chopper-Verstärker, Modulation und Demodulation
Studien- / Prüfungsleistungen:
mündliche Prüfung, 15 Minuten (elektronische Fernprüfung nach § 2 Abs. 3 BayFEV) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
-

Informatik			
Modulkürzel:	BMT-Informatik	Modul-Nr.:	2200
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	2	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christian Uhl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Informatik ZV Informatik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen einer objektorientierten Programmiersprache und kennen die Möglichkeiten von Python. Sie verstehen die Rolle von Variablen, Methoden und Parametern und beherrschen die Nutzung der wichtigsten Kontrollstrukturen. Sie kennen die Grundlagen zur grafischen Darstellung von Messungen und Berechnungen. Die Grundlagen der objektorientierten Programmierung mit Python sind ihnen vertraut. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Erstellung von Software bezüglich der Lösung eines wirtschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Problems zu beurteilen und bei kleineren Aufgabenstellungen selbstständig anzupassen bzw. zu programmieren. Die Studierenden können Softwaretools bezüglich ihrer Leistungs- und Entwicklungsfähigkeit sowie ihrer Erweiterbarkeit besser beurteilen. Das Erlernen von weiteren Programmiersprachen wie Matlab, C oder Java ist stark erleichtert. Sozialkompetenz: Im Rahmen des Praktikums lernen die Studierenden die Zusammenarbeit mit Kommiliton(inn)en und Tutor(inn)en/Dozent(in).			
Inhalt:			
Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum und vermittelt folgende Inhalte: Einführung			

- Funktionen
- Ein- und Ausgabe
- Ablaufstrukturen / Verzweigungen / Schleifen
- mehrwertige Datentypen
- Grafik
- Dateioperationen
- Strukturen und Klassen, Datenkapselung
- Vererbung / Polymorphie

Studien- / Prüfungsleistungen:

Informatik: schriftliche Prüfung, 90 Minuten

ZV Informatik: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)

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

Literatur:

- WEIGEND, Michael, 2022. *Python 3 für Studium und Ausbildung: einfach lernen und professionell anwenden*. Frechen: mitp. ISBN 978-3-7475-0435-2
- KLEIN, Bernd, 2021. *Einführung in Python 3: für Ein- und Umsteiger*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46379-0, 3-446-46379-8

Statistik / Datenbanken			
Modulkürzel:	BMT-Statistik&Datenb	Modul-Nr.:	2310
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dipl.-Ing. Tanja Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Statistik / Datenbanken		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Teilmodul Statistik:			
Fach-/Methodenkompetenz:			
Die Studierenden haben einen Überblick über die Methoden der Deskriptiven Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung. Sie kennen die grundlegenden Verfahren des statistischen Testens und haben einen Überblick über gebräuchliche Studiendesigns.			
Handlungskompetenz:			
Die Studierenden sind in der Lage Beobachtungsergebnisse darzustellen und zu beschreiben. Sie können Ereigniswahrscheinlichkeiten berechnen und einfache statistische Testverfahren anwenden. Sie kennen die in der biomedizinischen Anwendung gebräuchlichsten Studienformen und können Studienergebnisse beurteilen.			
Sozialkompetenz:			
Die Studierenden kennen die wichtigsten mathematischen Begriffe und Verfahren, die in der biomedizinischen Medizintechnik / industriellen Biotechnologie benötigt werden.			
Teilmodul Datenbanken:			
Fach-/Methodenkompetenz:			
Die Studierenden haben einen Einblick in verschiedene Informationssysteme, die in Unternehmen / Gesundheitswesen zum Einsatz kommen. Sie beherrschen die technischen Grundlagen im Bereich Datenbanken.			
Handlungskompetenz:			
Die Studierenden sind in der Lage einfache Datenbank-Anwendungen zu entwickeln und zu implementieren.			

Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis.
Inhalt: Teilmodul Statistik: • Grundlagen und Grundbegriffe • Deskriptive Statistik: • Darstellung und Beschreibung von Beobachtungsergebnissen • Wahrscheinlichkeitsrechnung • Schätzstatistik • Induktive Statistik: • Statistische Tests • Studienformen und Versuchsplanung Teilmodul Datenbanken: • Informationssysteme in Unternehmen / Gesundheitswesen • Relationale Datenbanksysteme • Entity-Relationship und Normalformen • MS-Access • Datenbankabfragen mit SQL Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen.
Studien- / Prüfungsleistungen: schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur: • Literatur wird in der LV bekannt gegeben

Digitale Signal- und Bildverarbeitung			
Modulkürzel:	BMT-DSBV	Modul-Nr.:	2320
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Uhl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Digitale Signal- und Bildverarbeitung		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden haben einen Überblick über die Methoden der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung. Sie kennen die grundlegenden Verfahren und haben einen Überblick über gebräuchliche Algorithmen. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage einfache Python-Algorithmen zu entwickeln, zu implementieren und anzuwenden. Sie können Verfahren der Digitalen Signal- und Bildverarbeitung beurteilen und für praktische Anwendungen auswählen. Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis.			
Inhalt:			
• Signale (analoge, digitale), Abtasttheorem • Fourier Transformation: 1D und 2D • Signalverarbeitung: Filterung • Bildverarbeitung: Filterung, Kontrastverstärkung, Restauration • Kantenerkennung und Segmentation von Bildern • Weitere Methoden, z.B. Wavelet Transformation, Clustern und Klassifikationen, Machine Learning			

Alle Algorithmen werden mithilfe von Python umgesetzt und anhand von Beispielen aus der Medizintechnik vertieft.

Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

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

Literatur:

- K. Najarian & R. Splinter, Biomedical Signal and Image Processing, CRC Press, Section 1
- Weitere Literatur wird in der LV bekannt gegeben.

Werkstoffe			
Modulkürzel:	BMT-Werkstoffe	Modul-Nr.:	2400
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Boger		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Werkstoffe		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Durch die Veranstaltung erwerben die Studierenden grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Werkstoffe im Allgemeinen. Im Speziellen kennen Sie nach der Veranstaltung • die verschiedenen Material-/ Werkstoffgruppen (Hauptgruppen). • einige Variationen/Untergruppen zu den Werkstoffgruppen. • die wichtigsten Eigenschaften, welche die Werkstoffe der Hauptgruppen sowie die einiger Untergruppen auszeichnen. • die Grundlagen mit welchen Sie die wichtigsten Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffe erklären können. • zu jeder Gruppe sowie zu den besprochenen Untergruppen mindestens eine Anwendung damit stets ein Bezug von den Werkstoffen, deren charakteristischen Eigenschaft(en) und deren Anwendung vorhanden ist. Handlungskompetenz: Die Studierende haben nach der Veranstaltung • die Fähigkeit, die Unterschiede der Werkstoffe sowie deren determinierende Eigenschaften Fach- und fachfremden Personen zu erklären.			

• die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse in der Praxis der biomedizinischen Technik/ Industriellen Biotechnologien zu nutzen, neue Werkstoffe zu bewerten und zu prüfen (z.B. zur Definition von Funktions- und Designanforderungen oder Risikobewertungen).
Inhalt:
Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum. Inhalte der Vorlesung: • Aufbau, Eigenschaften der Werkstoffe: Metalle, Polymere und Keramiken. • Modelle zur Erklärung der wichtigsten Eigenschaften der Werkstoffe. • Theoretische Grundlagen der Werkstoffprüfungen, welche im Praktikum durchgeführt werden. • Anwendungsbeispiele der Werkstoffe: Metalle, Polymere und Keramiken. Inhalte des Praktikums: Zugversuch (Mechanik), Bestimmung der Schlagzähigkeit (Mechanik), Bestimmung der Masseflussrate (Rheologie), Rheometerversuch
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Bargel / Schulze. Werkstoffkunde, VDI Verlag • Domke. Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Cornelsen Girardet • Menges / Haberstroh / Michaeli / Schmachtenberg. Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser Verlag • Lechner / Gehrke / Nordmeier. Makromolekulare Chemie, Birkhäuser Verlag

Technische Mechanik			
Modulkürzel:	BMT-TechnMechanik	Modul-Nr.:	2500
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Boger		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Technische Mechanik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fachkompetenz: Nach der Vorlesung haben die Studierende gute Kenntnisse der wesentlichen Grundgesetze und Methoden der Mechanik im Bereich der Statik und der Elastostatik inklusive der Festigkeitslehre. Handlungskompetenz: Nach der Vorlesung sind die Studierende in der Lage • die erworbenen Kenntnisse in der sicheren Bemessung, Dimensionierung und Konstruktion bei vorgegebener statischer Belastung einzusetzen. • die Kraft- und Momentwirkung im Inneren von Bauteilen (Bestandteile des menschlichen Skelettes) und die daraus resultierende Verformungen zu berechnen. Weiter sind die Studierende durch die grundlegenden Erkenntnisse der Mechanik befähigt, weiterführende Gebiete in der Mechanik selbstständig zu erlernen.			
Inhalt:			
Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und Übungen. Inhalte der Vorlesung: • Statik: Grundbegriffe: Kraft, starrer Körper, Schnittprinzip, Schnittgrößen, • Statische Probleme, Kräfte mit gemeinsamen Angriffspunkt, Lagerreaktionen, Fachwerke, Balken, Rahmen,			

- Arbeit: Haftung und Reibung
- Elastostatik & Festigkeitslehre: Zug und Druck in Stäbe, Spannungszustand, Verzerrung, Elastizitätsgesetz, Balkenbiegung, Torsion, Bauteilversagensmuster

Inhalte der Übungen:

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

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

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

Literatur:

- Gross, Hauger, Schnell: Technische Mechanik 1 - 4

Konstruktion			
Modulkürzel:	BMT-Konstruktion	Modul-Nr.:	2600
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Boger		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Konstruktion		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fachkompetenz: Nach der Vorlesung haben die Studierende Grundkenntnisse unterschiedlicher Vorgehensweisen beim methodischen und kreativen Konstruieren Handlungskompetenz: Nach der Vorlesung sind die Studierende in der Lage, bei gegebenen Konstruktionsaufgaben, unter den kennengelernten Vorgehensweisen die geeignetste auszuwählen.			
Inhalt:			
Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum. Inhalte der Vorlesung: • Industrieller Konstruktionsablauf • Konstruktionsmethodisches Fachwissen: Technische Zeichnungen (vollständig und eindeutig) • Computergestützte Konstruktion • Fertigungs- und Werkstofftechnische Besonderheiten fürs Konstruieren Inhalte des Praktikums: Technisches Zeichnen und Einführung in die computergestützte Konstruktion			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
Studienarbeit (außerhalb Prüfungszeitraum)			

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

Literatur:

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

Allgemeine Biologie			
Modulkürzel:	BMT-Allgemeine Biologie	Modul-Nr.:	3110
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Sibylle Gaisser		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	34 h	
	Selbststudium:	116 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Allgemeine Biologie ZV Allgemeine Biologie		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Industrielle Biotechnologie Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Biologie von Zellen und Zellverbänden, von molekularbiologischen Grundprinzipien und der Systematik der Biologie. Sie kennen Arbeitsabläufe, Sicherheitsvorkehrungen und Geräte in einem biologischen Labor. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, einfache biologische Versuche zu konzipieren und eigenständig durchzuführen. Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, den Stellenwert von Lebensprozessen und ihre industrielle Nutzung zu analysieren und zu bewerten. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen im Praktikum wird die Fähigkeit zur Teamarbeit ausgebaut.			
Inhalt:			
Im Modul Allgemeine Biologie wird das grundlegende Verständnis für und von Lebensprozessen anhand der folgenden Themen vermittelt: Inhalte der Vorlesung: Was ist Leben? Biologische Grundprinzipien, Strukturen und Ordnungen im Tier- und Pflanzenreich			

- Grundlage physiologischer Vorgänge, Die Rolle von Wasser, Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens
- Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle, Einführung in die molekulare Genetik
- Die Zelle: Aufbau und Funktionalität. Zelluläre Kommunikation und Zellzyklus
- Grundprinzipien tierischer Anatomie und Physiologie
- Immunologie
- Die Vielfalt der Einzeller: Viren, Bakterien, Pilze und Protisten
- Evolution und Aufbau der Pflanzen

Inhalte des Praktikums:

Das Praktikum vermittelt in Form eines „Laborführerscheins“ die Grundkenntnisse des praktischen Arbeitens im Labor. Dazu gehören:

- Messen von Volumina und Wiegen
- Lichtmikroskopie, Anfertigung von Schnitten und Färbetechniken. Mikroskopisches Zeichnen.
- Steriles Arbeiten und Grundlagen der Mikrobiologie, Nährmedienerstellung, Kultivierung in festen und flüssigen Medien, Nachweisverfahren.
- Nutzung der UV/Vis-Spektroskopie
- Zentrifugation
- Rechnen im Labor

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Praktikum und Seminar

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

ZV Allgemeine Biologie: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)

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

Literatur:

- William K. Purves, David Sadava, Gordon H. Orians, H. Craig Heller Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 366258171X (jeweils aktuelle Ausgabe)
- N. Campbell, J. Reece: Biologie, Pearson, ISBN 978-3-86894-366-5 (jeweils aktuelle Ausgabe)

Biochemie & Mikrobiologie			
Modulkürzel:	BMT- Biochemie & Mikrobiologie	Modul-Nr.:	3120
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Fabritius		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Biochemie & Mikrobiologie ZV Biochemie & Mikrobiologie		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Industrielle Biotechnologie Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über das Reich der Mikroorganismen, grundlegende und spezielle Stoffwechselwege und relevante Makromoleküle. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, theoretische und praktische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Biochemie/Mikrobiologie selbstständig und in Kleingruppen zu beurteilen und anwendungsorientiert zu bearbeiten. Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, beabsichtigte und unbeabsichtigte Wirkungen von Mikroorganismen auf die Gesellschaft und das Individuum zu bewerten. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen im Praktikum wird die Fähigkeit zur Teamarbeit ausgebaut.			
Inhalt:			
Im Modul Biochemie/Mikrobiologie werden in Seminaristischem Unterricht und Praktikum die folgenden Inhalte behandelt. • Proteine: Aufbau und Funktion. • Enzyme: Kinetik und Regulation • Kohlenhydrate: Struktur und Funktion			

- Kohlenhydrat- und Energiestoffwechsel, Atmungskette und Photosynthese: Membranpotential und ATP-Bilanz
- Speicherung und Weitergabe biologischer Informationen, kurze Einführung in die Genetik
- Grundlagen der Mikrobiologie. Spezielle Stoffwechselwege von Mikroorganismen (Gärung, anaerobe Atmung).
- Photosynthese

Inhalte des Praktikums:

Native Konformation von Proteinen, Enzymkinetik, Atmung und Gärung.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

ZV Biochemie & Mikrobiologie: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)

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

Literatur:

- William K. Purves, David Sadava, Gordon H. Orians, H. Craig Heller Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 366258171X (aktuelle Ausgabe)
- N. Campbell, J. Reece: Biologie, Pearson, ISBN 978-3-86894-366-5 (aktuelle Ausgabe)
- J.M. Berg, J.L.Tymoczko, L. Stryer: Biochemie. Spektrum Akademischer Verlag
- Koolmann, Röhm: Taschenatlas der Biochemie, Thieme Verlag
- Müller-Esterl: Biochemie – eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Spektrum Akademischer Verlag
- Fuchs, Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag
- Brock, Madigan: Mikrobiologie: Pearson Studium
- Behrends, J. C., Ed. (2010). Physiologie : ... 93 Tabellen. Duale Reihe. Stuttgart, Thieme.
- Faller, A. (2004). Der Körper des Menschen : Einführung in Bau und Funktion ; [mit 4 Tafeln zum Ausklappen]. Stuttgart ; New York, Thieme.
- Huch, R. and S. Engelhardt, Eds. (2011). Mensch, Körper, Krankheit : Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder ; Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswesen. München, Elsevier, Urban & Fischer.
- Silbernagl, S., A. Despopoulos, et al., Eds. (2007). Taschenatlas Physiologie. Stuttgart [u.a.], Thieme.

Anatomie & Physiologie			
Modulkürzel:	BMT-Anatomie & Physiologie	Modul-Nr.:	3130
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Tanja Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Anatomie & Physiologie		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Industrielle Biotechnologie Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Das Modul Anatomie Physiologie vermittelt Kenntnisse über die Allgemeine Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers, sowie einen Überblick über den speziellen Aufbau der verschiedenen Organsysteme einschließlich des zentralen Nervensystems. Hierbei werden insbesondere funktionelle und topographische Aspekte berücksichtigt. Weiterhin sollen funktionell anatomische Kenntnisse für diagnostische (z.B. Ultraschall) und therapeutische Maßnahmen vermittelt werden. Zudem erwerben die Studierenden Grundkenntnisse und -fertigkeiten im Umgang mit der medizinischen Fachsprache. Handlungskompetenz: Die Studierenden erarbeiten sich die Terminologie zur Beschreibung medizinischer Fragestellungen und können interdisziplinär kommunizieren. Sozialkompetenz: Die Studierenden können sich unter Verwendung der medizinischen Fachtermini artikulieren und interdisziplinär kommunizieren. Sie entwickeln ein Verständnis für medizinische Fragestellungen.			
Inhalt:			
- Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers - Einführung in die medizinische Terminologie - Skelett und Gelenke, Bewegungsapparat			

- Gehirn und Nervensystem
- Herz, Kreislauf
- Blut und Blutbildung, Immunabwehr, Infektionen
- Atmungsorgane
- Magen-Darm-Trakt
- Leber, Endokrinsystem
- Niere und Urogenitalsystem
- Sinnesorgane, Haut

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht sowie praktischen Übungen.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

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

Literatur:

- William K. Purves, David Sadava, Gordon H. Orians, H. Craig Heller Biologie, Spektrum Akademischer Verlag, ISBN 366258171X (aktuelle Ausgabe)
- N. Campbell, J. Reece: Biologie, Pearson, ISBN 978-3-86894-366-5 (aktuelle Ausgabe)
- J.M. Berg, J.L.Tymoczko, L. Stryer: Biochemie. Spektrum Akademischer Verlag
- Koolmann, Röhm: Taschenatlas der Biochemie, Thieme Verlag
- Müller-Esterl: Biochemie – eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler, Spektrum Akademischer Verlag
- Fuchs, Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag
- Brock, Madigan: Mikrobiologie: Pearson Studium
- Behrends, J. C., Ed. (2010). Physiologie : ... 93 Tabellen. Duale Reihe. Stuttgart, Thieme.
- Faller, A. (2004). Der Körper des Menschen : Einführung in Bau und Funktion ; [mit 4 Tafeln zum Ausklappen]. Stuttgart ; New York, Thieme.
- Huch, R. and S. Engelhardt, Eds. (2011). Mensch, Körper, Krankheit : Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder ; Lehrbuch und Atlas für die Berufe im Gesundheitswesen. München, Elsevier, Urban & Fischer.
- Silbernagl, S., A. Despopoulos, et al., Eds. (2007). Taschenatlas Physiologie. Stuttgart [u.a.], Thieme.

Molekularbiologie und Tissue Engineering			
Modulkürzel:	BMT-MolekulBiologie&TissueEng	Modul-Nr.:	3300
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Annette Martin		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Molekularbiologie und Tissue Engineering ZV Molekularbiologie und Tissue Engineering		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Teilnahme an Sicherheitsbelehrung gemäß GenTSV/BioStoffV und Seminar. Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Molekularbiologie sowie der Zell- und Gewebekultur (Tissue Engineering). Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, einfache molekularbiologische Verfahren (PCR, Restriktion von DNA, Plasmid-Präparation, Agarose-Gelelektrophorese) zu konzipieren und selbstständig durchzuführen. Sie sind in der Lage, grundlegende Techniken der Säugerzellkultur durchzuführen. Sozialkompetenz: Im Rahmen des Praktikums lernen die Studierenden, sich in Kleingruppen zu organisieren und ihre Teamfähigkeit weiter auszubauen.			
Inhalt:			
In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Molekularbiologie vermittelt. Im Teil „Molekularbiologie von Krebs“ werden diese Grundlagen auf Ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten übertragen. Es werden Grundlagen der Säugerzell- und Gewebekultur vermittelt. Inhalte der Vorlesung: • Aufbau, Organisation und Vervielfältigung von DNA, Methodik der PCR • Genexpression und ihre Regulation in Pro- und Eukaryoten			

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

Inhalte des Praktikums:

PCR, Agarose-Gelelektrophorese, Plasmid-Präparation, Passagierung von CHO-Zellen

In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der Molekularbiologie vermittelt. Im Teil „Molekularbiologie von Krebs“ werden diese Grundlagen auf Ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten übertragen. Darüber hinaus werden Grundlagen der Säugerzell- und Gewebekultur vermittelt.

Studien- / Prüfungsleistungen:

Molekularbiologie und Tissue Engineering: schriftliche Prüfung, 90 Minuten

ZV Molekularbiologie und Tissue Engineering: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung)

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

Teilnahme am Praktikum (mindestens 80 %) und dessen Bestehen sind Zulassungsvoraussetzung für die Klausur.

Literatur:

- D.P. Clark, N.J. Pazdernik: Molekulare Biotechnologie; Spektrum Akademischer Verlag (aktuelle Auflage)
- J.D. Watson: Molekularbiologie, Pearson Verlag (aktuelle Auflage)
- T. Lindl, G. Gstraunthaler: Zell- und Gewebekultur; Spektrum Akademischer Verlag (aktuelle Auflage)
- T. Reinard: Molekularbiologische Methoden; UTB Stuttgart (aktuelle Auflage)

Gesundheitswesen und -ökonomie			
Modulkürzel:	BMT-Gesundheitsw&Ökon	Modul-Nr.:	3400
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Gesundheitswesen und -ökonomie		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Betriebswissenschaftliche Grundlagen: betrieblicher Hauptprozess, Kostenrechnung		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden verfügen über einen fundierten Überblick über die geschichtliche Entwicklung, den Aufbau und die Strukturen des deutschen Gesundheitswesens. Dabei wird insbesondere der Bereich der Erstattung medizinischer Leistungen durch die privaten und gesetzlichen Kostenträger und die Entlohnung des stationären und ambulanten Sektors beleuchtet. Weiterhin sind die Studierenden mit den wichtigsten Methoden der gesundheitsökonomischen Bewertung und der medizinischen Literaturrecherche vertraut. Zuletzt werden internationale Gesundheitssysteme am Beispiel weiterer europäischer Staaten und den USA unter dem Aspekt der Chancen für den Markteintritt deutscher Unternehmen betrachtet. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage verschiedene Ansätze von Kosten-Nutzen- bzw. Kosten-Effektivitätsbewertungen anhand medizinischer Fachliteratur zu recherchieren und zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, die so recherchierten Ergebnisse im Team zu präsentieren und zu bewerten. Sozialkompetenz: Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für gesundheitsökonomische Fragestellungen beim Einsatz von Medizinprodukten. Sie vertiefen ihre Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Arbeitsteilung und zur inhaltlichen Abstimmung von übernommenen Teilaufgaben mit dem Team. Sie überzeugen in Diskussion und Präsentation im Rahmen größerer Gruppen/ Teams, insbesondere unter Verwendung der medizinischen Fachtermini.			

Inhalt:

Inhalt

- Motivation: Gesundheit als höchstes Gut? Gesundheitssysteme in der OECD-Staaten, Global Burden of Disease Project (WHO)
- Der deutsche Sozialstaat
- Deutsches Gesundheitswesen
 - Unterschiede Konsumgütermarkt - Gesundheitsmarkt
 - Geschichtliche Entwicklung seit dem Mittelalter, Schwerpunkt 1945 bis heute
 - Aufbau des deutschen Gesundheitswesens:
 - Staatliche Einrichtungen und Gremien
 - Gesetzliche und private Krankenkassen
 - Erstattungssystem (Vollerstattung, Festpreise und Festbeträge, IGeL -Leistungen)
 - Verbände der Leistungserbringer (Kammern, Innungen)
 - Kassenärztliche Vereinigung (Bund, Länder)
 - Ambulante Versorgung und Kostenstrukturen (EBM)
 - Stationäre Versorgung und DRG-System
- Internationale Gesundheitssysteme
 - Großbritannien
 - Frankreich
 - Italien
 - Schweiz
 - Skandinavische Länder
 - USA
- Medizinische Literaturrecherche
- Methoden der gesundheitsökonomischen Bewertung

Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Gruppenarbeit und Kurzpräsentationen von Kosten-Nutzen-Analysen von medizintechnischen Diagnose- oder Therapieverfahren.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

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

Literatur:

- Nagel, E. and P. Braasch, Eds. (2007). Das Gesundheitswesen In Deutschland: Struktur, Leistungen, Weiterentwicklung; mit 56 Tabellen. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag
- Simon, M. (2009). Das Gesundheitssystem in Deutschland: eine Einführung in Struktur und Funktionsweise. Bern, Huber.
- Breyer, F., Zweifel, P., 2012, Gesundheitsökonomik, Springer

- Schöffski, O., Graf von der Schulenburg, J.-M. (2011), Gesundheitsökonomische Evaluationen

Betriebswirtschaft			
Modulkürzel:	BMT-Betriebswirtschaft	Modul-Nr.:	4100
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Betriebswirtschaft		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden • erkennen die Instrumente, Funktionen und Gesetzmäßigkeiten der betrieblichen Produktion • verstehen die maßgeblichen Beziehungen zwischen Unternehmen und Umwelt als Ergebnis konstitutiver Entscheidungen im Rahmen der Unternehmensführung • erhalten einen Überblick über die unterschiedlichen Arten von Betrieben Handlungskompetenz: Die Studierenden • können operative und strategische Managementaufgaben lösen • beherrschen eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse der bestehenden Problemfelder			
Inhalt:			
Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht und Fallbeispiele. • Ziele von Betrieben (Sach- und Formalziele) • Betriebswirtschaftliche Produktionsfaktoren			

• Verrichtungsfunktionen (Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Leistungserstellung, Absatzwirtschaft, Logistik, Entsorgung) • Betriebliche Finanzwirtschaft (Investition, Finanzierung, Zahlungsverkehr) • Betriebsführung (Planung, Organisation, Kontrollen, Controlling) • Betriebliches Rechnungswesen (Finanzbuchhaltung, Betriebsbuchhaltung, Berücksichtigung der Umwelt im Rechnungswesen) • Lebenszyklus des Betriebes (Gründung, Umstrukturierung, Krise).
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Straub, Thomas, Einführung in die Allgemeine BWL, Pearson 2012 • Wöhe, Günter, Einführung in die Allgemeine BWL, Vahlen, 2012

Projekt- und Qualitätsmanagement			
Modulkürzel:	BMT-ProjQualiManagement	Modul-Nr.:	4200
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Projekt- und Qualitätsmanagement		
Lehrformen des Moduls:	SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Projektmanagement Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die grundlegenden Definitionen, Ziele und Aufgabenbereiche des Projektmanagements sowie die Definition und die Arten von Projekten. Sie haben Kenntnis der wesentlichen Projektmanagementphasen, deren Einzelschritten und der wesentlichen Instrumente in diesen Einzelphasen. Die Studierenden erfahren die wesentlichen Erfolgs- und Misserfolgskriterien von Projekten und kennen Steuerungsmöglichkeiten. Handlungskompetenz: Die Studierenden können die wesentlichen Instrumente zur Steuerung von Projekten in den verschiedenen Projektphasen anwenden. Sozialkompetenz: Wichtige Rollen in einem Projekt (Projektleiter, Auftraggeber, Betroffene, ...) werden in Planspielen verdeutlicht. Dabei erwerben die Studierenden Kenntnisse über Interaktion, Kommunikation, Motivation und Moderation in der Teamarbeit. Qualitätsmanagement Fach-/Methodenkompetenz:			

Die Studierenden kennen die Grundlagen des Qualitätsmanagements für Ingenieure. Sie wissen, welche Methoden und Strategien zur Qualitätsverbesserung in Unternehmen angewendet werden können. Sie sind vertraut mit den Besonderheiten des Qualitätsmanagements in medizintechnischen Unternehmen.

Handlungskompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Methoden und Hilfsmittel des Qualitätsmanagements anzuwenden. Sie können QM-Dokumente erstellen, freigeben und verwalten und können Analyseergebnisse interpretieren und präsentieren.

Sozialkompetenz:

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

Inhalt:

Projektmanagement

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

Qualitätsmanagement

- Entwicklung des Qualitätsmanagement
- Begründung von QMS (interne/externe Ziele und Notwendigkeiten)
- Managementsysteme (DIN EN ISO 9000-Familie)
- Prozessmanagement

- Aufbau und Einführung von QM-Systemen
- Dokumentation von QM-Systemen
- Audits
- Zertifizierung von QM-Systemen
- Akkreditierung
- CE-Kennzeichnung
- Qualitätsmanagement im Marketing (Kano-Analyse)
- Qualitätsmanagement in Entwicklung und Konstruktion (FMEA)
- Qualitätsmanagement in Beschaffung und Produktion (Q7, ABC-Analyse)
- Qualitätsmanagement in der Medizintechnik (DIN EN ISO 13485)
- Statistische Methoden im Qualitätsmanagement (Maschinen- und Prozessfähigkeit, Einsatz von Qualitätsregelkarten)

Die Teilmodule bestehen aus seminaristischem Unterricht und Übungen.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

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

Literatur:

Projektmanagement:

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

Qualitätsmanagement:

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

Produktmanagement / Marketing			
Modulkürzel:	BMT-ProdManagem&Market	Modul-Nr.:	4300
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	5	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Produktmanagement / Marketing		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Betriebswirtschaftliche Grundlagen, Gesundheitsökonomische Grundlagen		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden haben einen Überblick und Detailkenntnisse bezüglich eines ganzheitlichen Ansatzes des Produktmanagements und Marketings, um im Verlaufe der Veranstaltung/ begleitend in der Lage zu sein, ein Geschäftsmodell inklusive Ertragsmechanik und Kommunikationsstrategie für eine spezifische Problemstellung eines typischen mittelständischen Unternehmens der Medizintechnikbranche zu entwerfen. Sie beherrschen die grundlegenden Verfahren und Methoden auf Basis des entscheidungsorientierten Ansatzes in der Praxis und agieren aus der Perspektive einer Abteilungs- bzw. Unternehmensleitung. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten Inhalte problemlösungsorientiert anzuwenden und als Marketingführungskraft/ Abteilungsleitung/ Stabsstelle bei der Unternehmensleitung umzusetzen. Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis. Dabei entwickeln sie Diskussions- und Kritikfähigkeit. Die Abschlussprüfung umfasst eine Gesamtschau aller Arbeitsergebnisse der jeweiligen Teams und soll ein Geschäftsmodell darlegen, dass Aussicht auf ökonomischen Erfolg hat.			
Inhalt:			
• Der Markt für Medizinprodukte (Definition Medizinprodukt, Weltmarkt, EU-Markt, Deutscher Markt) • Das Produkt-Management (Geschichte, Funktion, Organisation)			

- Marktanalyse (Marktgröße, Marktkennzahlen, Marktsegmentierung, Marktforschung, Zielgruppen, Konkurrenz, Erstattungsfähigkeit)
 - Markt- und Marketingforschung
 - Strategische und operative Unternehmensplanung (SWOT-Analyse, Lebenszyklusanalyse, Portfolioanalyse, Gap-Analyse, Sortiments-, Produktpositionierung)
 - Der Marketing-Mix (Product, Price, Place, Promotion) mit Schwerpunkt Preis und Sortimentspolitik
 - Die Bedeutung der Marke, die Entwicklung von Markenkraft (Marketing- und Vertriebskraft)
 - Entwicklung einer mittelfristigen Marketingstrategie und eines Geschäftsmodells inkl. Ertragsmechanik und Kommunikationsstrategie in Hinblick auf Ziele, Ressourceneinsatz und Zeitansätze/ Meilensteine
- Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Übungen sowie einer zweitägigen Blockveranstaltung in Zusammenarbeit mit einer namhaften Marketingagentur aus der Medizintechnikbranche.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

mündliche Prüfung in Gruppen/ Präsentation, 15 Minuten je Studierenden

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

Literatur:

- Bruhn, Manfred: Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis. 10. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2019
- Kotler, Philipp; Armstrong, Gary; Grundlagen des Marketing, Pearson, 2017
- Kotler, Philipp; Keller, Kevin; Opresnik, Marc: Marketing-Management, Pearson, 2017

Medizinprodukterecht und Ethik			
Modulkürzel:	BMT-MedizinprodRecht&Ethik	Modul-Nr.:	4400
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	5	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Medizinprodukterecht und Ethik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden haben einen Überblick sowohl über die rechtlichen Grundlagen und deren praktische Anwendungen in Unternehmen und Einrichtungen des Gesundheitswesens als auch die daraus resultierenden ethischen Fragestellungen. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage juristische und technikethische Probleme zu erkennen und zu analysieren und diese unter der Berücksichtigung der Vorgaben aus dem Bereich des Medizinproduktegesetzes verantwortungsvoll zu lösen. Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten z.T. in Kleingruppen zusammen und präsentieren ihre Ergebnisse vor einem größeren Teilnehmerkreis. Sie sind in der Lage mit juristischen Fachleuten zu kommunizieren.			
Inhalt:			
Medizinproduktegesetz & Zulassung			
• Wichtigste Kriterien für die Zulassung und den Betrieb von Medizinprodukten bzw. medizintechnischen Einrichtungen			

- Theoretische Kenntnisse und praktische Anwendung der grundlegenden Anforderungen des Medizinproduktegesetzes und den europäischen Verordnungen sowie Richtlinien in Unternehmen und Einrichtungen des Gesundheitswesens
- Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen in die klinische und unternehmerische Praxis.
- Kenntnisse über die zusätzlichen bzw. besonderen Auflagen und harmonisierten Normen im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems und –prozesses von Unternehmen der Medizintechnikbranche

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

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

Literatur:

Umfangreiche Literaturlisten und Skripte werden in den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

Englisch			
Modulkürzel:	BMT-Englisch	Modul-Nr.:	4500
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	1	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Martina Zürn		
Sprache:	Englisch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	English		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen das relevante englische Fachvokabular. Sie sind in der Lage, englische Fachtexte zu lesen zu verstehen und die englische Sprache fach- und berufsbezogen im internationalen Kontext mündlich anzuwenden. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage auf Englisch zu präsentieren und zu diskutieren. Sie erwerben sowohl die Fähigkeit Telefongespräche in englischer Sprache als auch flüssig und angemessen in Bezug auf geschäftliche Situationen zu kommunizieren (Face to Face). Weiterhin wird die Sprechfertigkeit soweit geschult, dass die Studierenden im Stande sind, mühelos ihre eigene Meinung klar und angemessen darzulegen. (Meeting) Sozialkompetenz: In Kleingruppen und Rollenspielen setzen die Studierenden spielerisch das Gelernte in die Praxis um. Dabei lernen Sie auch, anderen Gruppenteilnehmern Feedback zu geben und selbst Feedback anzunehmen.			
Inhalt:			
Im Modul Englisch wird Englisch vermittelt. Die Lehrveranstaltungen im Modul setzen sich aus seminaristischem Unterricht Übungen zusammen. • Delivering a subject-specific presentation • Giving a guided lab tour • Different forms of oral communication • Presenting graphs and charts			

Studien- / Prüfungsleistungen:
mündliche Prüfung, 15 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
-

Kommunikationstechniken			
Modulkürzel:	BMT-KommunikTechn	Modul-Nr.:	4600
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Schönegg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Kommunikationstechniken		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Kommunikationstechnik. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, technische und menschliche Kommunikation zu analysieren und konstruktiv beeinflussen Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten in Kleingruppen zusammen. Sie geben sich gegenseitig Rückmeldung und erfahren Korrektur Ihrer Kommunikation. Jeder Teilnehmer trägt vor der Gruppe vor und übt so auch das freie Reden vor einer größeren Gruppe.			
Inhalt:			
Inhalte der Vorlesung: • Theoretische Kommunikationsmodelle • Praktischer Einsatz der Kommunikationsmodelle in der Technik: ISO/OSI • MMI, Symbolik, Ergonomie • Sprache • nonverbale Kommunikation, Knigge			

• Gesprächsführung • Präsentation • Bewerbung
Studien- / Prüfungsleistungen:
Studienarbeit und Präsentation (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• H. Plasa, Microsoft PowerPoint 2010 - Einfach besser Präsentieren, Microsoft Press • J. Skambraks, 30 Minuten für den überzeugenden Elevator Pitch

Betriebliche Praxis			
Modulkürzel:	BMT-BetrieblPraxis	Modul-Nr.:	6110
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Schönegg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	18 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	540 h	
	Gesamtaufwand:	540 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Betriebliche Praxis		
Lehrformen des Moduls:	-		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden entwickeln die Projektfach- und Methodenkompetenz für typische Aufgabenstellungen eines Ingenieurs für Biomedizinische Technik in der betrieblichen Praxis. Handlungskompetenz: In der Projektbearbeitung, anhand einer ingenieuradäquaten Aufgabenstellung an der Schnittstelle Technik/Medizin, können die Studierenden die medizinischen, wirtschaftlichen, technischen und terminlichen Projektziele zuverlässig erreichen. Sie sind in der Lage die Arbeitsergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Berichtes zu dokumentieren. Es gelingt ihnen die im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz in die Praxis umzusetzen. Sozialkompetenz: Sie integrieren sich in ein bislang nicht bekanntes soziales Umfeld und erlernen die Problembearbeitung als Element der betrieblichen Hierarchie.			
Inhalt:			
Ca. 20-wöchige betriebliche Projektbearbeitung anhand einer ingenieuradäquaten Aufgabenstellung an der Schnittstelle Technik/Medizin unter der Führung zweier Mentoren (Professor, Betrieb) mit Abschlusspräsentation. Projektabhängig mehrere der folgenden Tätigkeiten: Aufgabenanalyse, Konzeptentwurf, Kostenermittlung, Terminplanerstellung, Einholung und Auswerten von Angeboten für Waren und Dienstleistungen, Projektstrukturierung, Kosten- und Terminverfolgung, Erstellung Projektdokumentation und Übergabe, Inbetriebnahme, Review, Qualitätskontrolle, Fertigungsplanung und -überwachung, Planung und Durchführung von Forschungsarbeiten			

Training on the job Kolloquium Betriebliche Praxis Zu den Themenschwerpunkten dieser Veranstaltung zählen: • Grundlagen der Arbeitstechniken und Arbeitsmethoden • Ziele, Konzepte und Planung • Strategischen und taktisch-operative Planung und Gestaltung • Wissensmanagement • Time-Management • Effizienz • Unternehmen und Unternehmenskultur • Aufgaben und Methoden der Mitarbeiterführung • Effizienzsteigerung einer Organisation • Grundlagen des Arbeitsrechts Das Modul besteht aus einem Seminar.
Studien- / Prüfungsleistungen:
Betriebliche Praxis: Bericht Praktisches Studiensemester (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
-

Praxisbegleitende Lehrveranstaltung			
Modulkürzel:	BMT- PraxisbeglLV	Modul-Nr.:	6120
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Schönegg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	12 h	
	Selbststudium:	138 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung		
Lehrformen des Moduls:	-		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden bereiten eigenständig eine aussagekräftige Präsentation vor. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage ihre Ergebnisse aus der betrieblichen Praxis vor einem größeren Publikum wirkungsvoll darzustellen. Sozialkompetenz: Die Studierenden bauen ihre Kommunikationskompetenz in Diskussionsrunden weiter aus (sowohl als Vortragender als auch als Zuhörer). Sie lernen Feedback zu geben und anzunehmen. Kolloquium: Fach-/Methodenkompetenz: Den Studierenden steht im Idealfall die gesamte, bislang im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz abrufbar zur Verfügung und erfährt eine Festigung und Vertiefung. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse vor einer größeren Gruppe ansprechend zu präsentieren. Sie beherrschen eine Aufgabenstellung im Hinblick auf die arbeitsteilige Bearbeitung zu strukturieren und zu organisieren. Ebenso sind sie damit vertraut termin- und inhaltliche Ziele zu formulieren, einzuhalten und zu kommunizieren. Den Studierenden gelingt es, die im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz für die jeweilige Aufgabe nutzbar zu machen. Sozialkompetenz:			

Sie erkennen gruppendedynamische Prozesse und wissen sie zielorientiert zu lenken. Störungen in der Gruppe erkennen sie und verstehen damit umzugehen. Sie verfügen über Anfangskenntnisse zur Moderation. Die Studierenden haben einen Einblick in gruppendedynamische Prozesse und kennen die Grundlagen der Kommunikation und Arbeitsorganisation.
Inhalt:
-
Studien- / Prüfungsleistungen:
Praxisbegleitende Lehrveranstaltung: Präsentation (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
-

Projektarbeit			
Modulkürzel:	BMT-Projektarbeit	Modul-Nr.:	6200
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	150 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Projektarbeit		
Lehrformen des Moduls:	-		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, ein eingegrenztes Thema wissenschaftlich und selbständig zu bearbeiten. Handlungskompetenz: Die Studierenden arbeiten Ziele und Methoden zur Bewältigung einer definierten Aufgabenstellung heraus. Sie formulieren klar und geben ihre Überlegungen und Ausarbeitungen verständlich in schriftlichen Dokumentationen wieder.			
Inhalt:			
• Ausgabe einer "Aufgabenstellung" durch den betreuenden Professor(-in) • Erarbeitung eines Konzeptvorschlages und Abstimmung mit dem betreuenden Professor(-in), • Selbstständige Bearbeitung der Aufgabenstellung • Abschlussbesprechung mit dem betreuenden Professor(-in) • Fertigstellung der Projektarbeit (ggf. unter Berücksichtigung der Hinweise).			
Studien- / Prüfungsleistungen:			
Studienarbeit (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.			

Literatur:
-

Bachelorarbeit			
Modulkürzel:	BMT-Bachelorarbeit	Modul-Nr.:	6300
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	7	
Modulverantwortliche(r):	Studiengangsleiter/in		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	12 ECTS / 0 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	0 h	
	Selbststudium:	360 h	
	Gesamtaufwand:	360 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Bachelorarbeit		
Lehrformen des Moduls:	-		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden sind vertraut mit den Methoden des Projektmanagements. Sie wissen um die Strukturierung einer Aufgabenstellung, wie um das Zusammenfügen der Teilergebnisse zu einem sinnvollen Ganzen. Handlungskompetenz: Den Studierenden gelingt es, die im Studium erworbene Fach- und Methodenkompetenz zur Lösung einer Aufgabenstellung in der Biomedizinischen Technik auf Ingenieurniveau nutzbar zu machen. Sie sind vertraut mit der Anwendung wissenschaftlicher Methoden, sowie der sachgerechten Dokumentation der Ergebnisse in Form einer schriftlichen Arbeit mit wissenschaftlichem Anspruch. Kosten- und Terminvorgaben, sowie Vorgaben zur Ausführung des Zielprodukts wissen sie einzuhalten. Sozialkompetenz: Die Studierenden integrieren sich in das soziale und hierarchische Gefüge eines ihnen bislang nicht bekannten Unternehmens/Teams.			
Inhalt:			
Bearbeiten einer Aufgabenstellung aus der Praxis unter Anleitung eines Professors der Hochschule Ansbach. Im Einzelnen ergeben sich die folgenden Schritte: - Analyse / Strukturieren der Aufgabenstellung - Einordnen der einzelnen Strukturelemente in den jeweiligen wissenschaftlichen Kontext			

• Entwickeln / Bewerten / Abgleichen von Lösungsansätzen unter Einbeziehung technischer und medizinischer Gesichtspunkte • Synthese des Lösungskonzeptes • Umsetzen / Aufzeigen des Lösungskonzeptes • Dokumentation / Präsentation / Diskussion der Ergebnisse • Erstellen der Bachelorarbeit (Bericht). • Training on the job
Studien- / Prüfungsleistungen:
Bachelorarbeit (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
-

2.2 Fachspezifische Wahlpflichtmodule

Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik			
Modulkürzel:	BMT-AngProjManagmMedizin- techn	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik		
Lehrformen des Moduls:	SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Vor- und Nachteile klassischer Projektleitung. Die Studierenden besitzen Kenntnisse in den Vorzügen agiler Entwicklungsmethoden. Die Studierenden kennen Möglichkeiten Entscheidungen im Team zu treffen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über die Entwicklung gebrauchstauglicher Medizingeräte. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage agile Managementmethoden am Beispiel der Medizingeräteentwicklung anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage die geeignete Vorgehensmethode für die gestellt Aufgabe auszuwählen. Sozialkompetenz: Die Studierenden lösen Aufgaben im Team, wobei die Kreativität des Einzelnen ein wichtiger Faktor ist.			
Inhalt:			
Das Modul Angewandtes Projektmanagement in der Medizintechnik stellt agile Vorgehensmodelle im Vergleich zum klassischen Projektmanagement vor. Es werden die Kernelemente folgender Methoden herausgearbeitet: • Scrum • Kanban			

• Lean Development • KAIZEN Für die Entwicklung von Produkten in der Medizintechnik stellt die Gebrauchstauglichkeit eine wichtige Grundlage dar. Deswegen werden Methoden zur Entwicklung anwenderfreundlicher Geräte vermittelt. Das Modul gliedert sich in einen Teil Methodenvermittlung und Einführung in die Thematik, gefolgt von einem Miniprojekt innerhalb des Seminars. Das Team wählt eine Produktidee und entwickelt einen ersten Prototyp bis hin zur ersten Anwenderbefragung.
Studien- / Prüfungsleistungen:
Studienarbeit (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan. Das Modul wird als Blockveranstaltung über 2,5 Tage angeboten.
Literatur:
• Brunner F.J.: Japanische Erfolgskonzepte • Gloger B.: Scrum • Knapp J.: Sprint

Biologische und Klinische Forschung			
Modulkürzel:	BMT-Biolog&KlinischeForschg	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Biologische und Klinische Forschung		
Lehrformen des Moduls:	SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Industrielle Biotechnologie		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erarbeiten sich die theoretischen Grundlagen zur normen- und gesetzeskonformen Durchführung biologischer bzw. klinischer Forschungsvorhaben sowie klinischer Bewertungen. Zudem wird der Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten, der Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit im Produktentwicklungsprozess sowie der Überwachung in der Marktphase besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Studierenden lernen die technische Umsetzung der Grundlagen anhand von Praxisbeispielen. Handlungskompetenz: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit die normativen/gesetzeskonformen Grundlagen der Medizinprodukteentwicklung theoretisch und praxisnah zu durchdringen und sich dadurch hervorragend auf das spätere Arbeitsumfeld in der Medizintechnikbranche vorzubereiten. Markteintrittsbarrieren für Studierende und Investitionsschwellen in Unternehmen werden hierdurch abgebaut und der Studierende erhält einen klaren Marktvorteil im industriellen Umfeld. Sozialkompetenz: Die Studierenden vertiefen ihre Kommunikationsfähigkeit in der Teamarbeit, die Fähigkeit zur Arbeitsteilung und zur inhaltlichen Abstimmung von übernommenen Teilaufgaben mit dem Team. Sie können sich artikulieren, auch unter Verwendung der normen- und gesetzeskonformen Fachtermini und festigen die Präsentationsfähigkeit vor einem größeren Teilnehmerkreis.			
Inhalt:			
Klinische und biologische Forschung			

• Klinische Bewertung von Medizinprodukten • Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten • Produktentwicklungsprozess • Marktphase und Überwachung
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• ISO 14155:2020, Clinical investigation of medical devices for human subjects — Good clinical practice • MDCG 2020-6 Clinical Evaluation plan • IEC 62366 Usability

Biomaterialien in der Medizin			
Modulkürzel:	BMT-BiomaterialienMedizin	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Boger		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Biomaterialien in der Medizin		
Lehrformen des Moduls:	Su - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden lernen • was man unter Biomaterialien in der Medizin versteht und welche Unterschiede es dabei gibt z.B. definiert nach ihrer Herkunft (Synthetische Biomaterialien, Allografts, Autografts, Xenografts usw.). • welche speziellen Eigenschaften aus einem Werkstoff/ Material ein Biomaterialien macht. • die unterschiedlichen Einsatzgebiete von Biomaterialien (mehrere Beispiele für die Hauptgruppen der Werkstoffe) und einige der heutzutage noch offenen Fragestellungen in diesen Bereichen kennen. • mehrere Beispiele der unterschiedlichen Einsatzgebiete von Biomaterialien für die einzelnen Hauptgruppen der Werkstoffe sowie der relevanten Anforderungen welche zur spezifischen Materialwahl geführt hat kennen. • ein grundlegendes Verständnis zur Definition von Funktions- und Designanforderungen von Produkten aus Biomaterialien. Handlungskompetenz: Im Rahmen einer Studienarbeit trainieren die Teilnehmer wie man eine Recherche zu einer offenen Fragestellung aus den Thematiken der Veranstaltung durchführt, in der Kleingruppe diskutiert, in der Großgruppe präsentiert und diskutiert sowie dokumentiert (think-per-share), wobei die erwähnten Tätigkeiten verbessert werden.			

Sozialkompetenz: Im Rahmen einer Studienarbeit trainieren die Teilnehmer wie man eine Recherche zu einer offenen Fragestellung aus den Thematiken der Veranstaltung durchführt, in der Kleingruppe diskutiert, in der Großgruppe präsentiert und diskutiert sowie dokumentiert (think-per-share), wobei die erwähnten Tätigkeiten verbessert werden.
Inhalt: Einführung in die Thematik der Biomaterialien in der Medizin mit dem Inhalt um folgende Fragen zu beantworten: • Warum/Wofür braucht man Biomaterialien speziell in der Orthopädie (z.B. Frakturbehandlung)? • Wie werden Biomaterialien definiert? • Aus welchen Materialien (Metalle, Keramiken, Polymere, Verbundmaterialien) werden Biomaterialien für eine bestimmte Anwendung hergestellt? • Welche Unterschiede gibt es zwischen synthetischen Biomaterialien und Biomaterialien aus Spendergewebe? • Welche speziellen Eigenschaften haben diese Biomaterialien? • Welche unterschiedliche Anwendungen gibt es für Biomaterialien in der Medizin und welches klinische Problem versucht man damit zu lösen?
Studien- / Prüfungsleistungen: schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur: • Paulo Jorge Bártolo, Bopaya Bidanda; Bio-Materials and Prototyping Applications in Medicine; Springer, 10.12.2007 • Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons; Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine; 2nd Edition, Elsevier Academy Press. 2004. • Biomaterials – Journals: Copyright © 2012 Elsevier Ltd. http://www.sciencedirect.com/science/journal/01429612

Corporate Planning and Organisation			
Modulkürzel:	WIG-CorporatePlanngOrganisation	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	7	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. pol. Matthias Konle		
Sprache:	english		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Corporate Planning and Organisation		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die Identifikation von Erfolgsfaktoren für die strategische Unternehmensführung auf der Basis des EFQM Excellence Modells. Sie lernen Benchmarking, Good-Practice-Methoden und Kennzahlen zur nachhaltigen Unternehmensplanung und -führung kennen. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen anhand von Beispielen und computerunterstützten Methoden (Planspiel) die vernetzte und ganzheitliche Wirkung von Managemententscheidungen kennen. Sie lernen durch die Analyse von Ursache-Wirkungs-Ketten, wie Unternehmen und Organisationen erfolgreich in Markt und Wettbewerb gesteuert werden können. Sozialkompetenz: Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit vertieft, so dass neben der inhaltlichen Ebene auch die Beziehungsebene Bestandteil des Lernprozesses ist. So werden in Gruppenarbeit Problemstellungen gemeinsam bearbeitet, Lösungsstrategien entwickelt, präsentiert und insbesondere im Planspiel im Zeitrafferprinzip umgesetzt.			
Inhalt:			
Ausgewählte Methoden und Konzepte aus den Bereichen - Führung, Nachhaltigkeitsmanagement, strategische Planung und strategisches Controlling, - Kosten- und Finanzmanagement sowie Unternehmensbewertung,			

- Organisationspsychologie, Personal- und Wissensmanagement
- Innovations- und Technologiemanagement,
- Produkt-, Prozess- und Projektmanagement.

Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht, Fallbeispiele, Workshops, Übungen und Unternehmens-Simulation.

Studien- / Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung, 90 Minuten

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

Literatur:

- Baum/Coenenberg, Strategisches Controlling, 2014
- EFQM, The EFQM (2020) Modell, Modellhandbuch 2024 (www.efqm.org)
- Hahn/Taylor, Strategische Unternehmensplanung/Strategische Unternehmensführung, 2006
- Kohlhammer/Proff/Wiener, Visual Business Analytics, 2018
- Kralicek/Böhmdörfer, Kennzahlen für Geschäftsführer, 2008
- Lang, IT-Management, 2018
- Löser/Zarnekow, Nachhaltiges IT-Management, 2015
- Madauss, Projektmanagement – Theorie und Praxis aus einer Hand, 2021
- Pepels, W., Produktmanagement, 2016
- Specht/Beckmann, Produktmanagement, 2016
- Wagner, K.-W., Performance Excellence, 2015
- Tata Interactive Systems GmbH, TOPSIM General Management/Master Business Operations, Handbuch 2024.

Grundlagen der Fluid- und Thermodynamik			
Modulkürzel:	BMT-GrundlFluidThermodynam	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Jörg Kapischke		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Grundlagen der Fluid- und Thermodynamik		
Lehrformen des Moduls:	SU, Ü, Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Physik		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fluiddynamik			
Fach-/Methodenkompetenz:			
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Berechnung von Strömungsmaschinen, Widerständen in Rohrleitungen, Ein- und Ausströmvorgängen und Widerständen angeströmter Körper. In dieser Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden Kenntnisse über technische Ansätze zur Berechnung von Strömungsmaschinen, Druckverluste in Rohren und Rohrleitungselementen, umströmte Körper und die Strömung kompressibler Fluide. Der Massenerhaltungssatz, der Impulserhaltungssatz, der Energieerhaltungssatz und der Drallsatz vermitteln den Studierenden, wie und in welchem Umfang verschiedene Energieformen umgewandelt werden und welche Kräfte durch Impulsänderungen entstehen.			
Handlungskompetenz:			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, fluiddynamische Ingenieuraufgaben zu formulieren, zu bearbeiten und zu lösen.			
Sozialkompetenz:			
Gruppenorientierte Ausarbeitungen von praxisnahen Aufgabenstellungen im Rahmen von Übungen und Praktika führen zur Fähigkeit, Arbeitsteilungen und Abstimmungen optimiert durchführen zu können.			
Thermodynamik			
Fach-/Methodenkompetenz:			

Die Studierenden sind in der Lage, Maschinen und Anlagen zur Energieumwandlung und -übertragung zu bilanzieren, zu berechnen und zu bewerten. In dieser Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden Kenntnisse über die Wärmeübertragung, Zustandsänderungen von idealen Gasen und von Dampf in Maschinen und Anlagen sowie die begrenzte Umwandelbarkeit von Energie. Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis über die Apparate und Maschinen zur Energieumwandlung und Energieübertragung. Das thermische Verhalten von Gasen und Flüssigkeiten in den Aggregaten ist prognostizierbar.

Handlungskompetenz:

Nach Beendigung des Moduls können die Studierenden die wichtigsten thermodynamischen Ingenieuraufgaben formulieren, bearbeiten und lösen.

Sozialkompetenz:

Gruppenorientierte Erarbeitung von Problemlösungen im Rahmen von Übungen und Praktika führen zur Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit und inhaltlichen Abstimmungen von Aufgaben.

Inhalt:

Fluiddynamik

Zu den Themenschwerpunkten dieser Lehrveranstaltung zählen:

- Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen
- Hydrostatik
- Inkompressible Strömungen
- Kontinuitätsgleichung
- Energieerhaltungssatz
- Impulssatz
- Drallsatz
- Ähnlichkeitsgesetze und Kennzahlen
- Strömungsformen
- Rohrströmungen
- Ausströmvorgänge
- Umströmung von Körpern
- Kompressible Strömungen
- Grundlagen
- Rohrströmungen
- Ausströmvorgänge
- Umströmung von Körpern
- Strömung von Gas-Flüssigkeitsgemischen
- Einführung in numerische Lösungsmethoden
- Strömungsmesstechnik.

Der Kurs besteht aus seminaristischem Unterricht, Übung, Praktikum und Exkursion.

Thermodynamik

- Zu den Themenschwerpunkten dieser Lehrveranstaltung zählen:
- Wärmeübertragung

- Grundlagen der Thermodynamik
- Zustandsänderungen des idealen Gases
- Wärmepumpe und Kältemaschine
- Irreversible Vorgänge und Zustandsgrößen zu ihrer Beurteilung
- Gasturbinenanlagen
- Stirling-Motor
- Verbrennungsmotoren
- Kolbenverdichter
- Wasserdampf in Maschinen und Anlagen
- Kombiniertes Gas-Dampf-Kraftwerk (GUD-Prozess)
- Organische Rankine-Prozesse (ORC)
- Gemische idealer Gase
- Feuchte Luft

Der Kurs besteht aus seminaristischem Unterricht, Übung, Praktikum und Exkursion.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

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

Literatur:

- Fluidodynamik Böswirth, L.: Technische Strömungslehre, 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2007
- Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Kamprath-Reihe, 14. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg, 2008
- Thermodynamik Cerbe, G.; Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2008

Industrielle Kommunikationstechnik			
Modulkürzel:	AIW-IndustrKommunikTechnik	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christian Uhl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Industrielle Kommunikationstechnik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr/PrA - seminaristischer Unterricht/Praktikum/Projektarbeit		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Einsatzes von Rechnern in der Prozessleitung und -steuerung von der Schnittstelle zwischen dem technischen Prozess und dem Rechnerein- und ausgang über die Kommunikation der Teilnehmer im Netzwerk bis zur Mensch-Maschine-Schnittstelle. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Techniken in dem Bereich der Digitalen Signalverarbeitung einzuordnen und umzusetzen. Sie entwickeln die Fähigkeit Anwendung mithilfe von LabVIEW zu implementieren. Sozialkompetenz: Im Rahmen von Projektarbeiten im Team stärken die Studierenden ihre Kommunikationsfähigkeit, Fähigkeit zur Arbeitsteilung und zur inhaltlichen Abstimmung von übernommenen Teilaufgaben im Team.			
Inhalt:			
• Sensoren, Aktoren und Signalaufbereitung • Grundlagen der digitalen Datenübertragung (Information und Kommunikation, das ISO/OSI-Modell) • Bussysteme (Strukturen, Codierungsverfahren, Buszugriffsverfahren, Datensicherung) • Internettechnologien			

Einführung in LabVIEW (Grundlagen, Ablaufstrukturen, Arrays und Cluster, Visualisierung von Daten, Datei-I/O, Datenerfassung und Schnittstellen).
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
- Olsson, G., Piani, G.: Steuern, Regeln, Automatisieren, Carl Hanser und Prentice-Hall, 1992 - Schnell G. (Hrsg.): Bussysteme in der Automatisierungstechnik, 3. Auflage, Vieweg Verlag, 1999 - Reißenweber, B.: Feldbussysteme zur industriellen Kommunikation, Oldenbourg Verlag, 2002 - Jamal, R., Hagedstedt, A.: LabVIEW, 4. Auflage, Addison-Wesley, 2004

Innovations- und Technologiemanagement			
Modulkürzel:	BMT-InnovationTechnologiema- nagement	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. pol. Matthias Konle		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Innovations- und Technologiemanagement		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die strategische Planung, Steuerung und das Controlling von Innovationen, d.h. für den Prozess von der Idee über Ideenkonzepte und Innovationsprojekte hin zum marktgerechten Produkt. Sie analysieren Erfolgsfaktoren für systematisches Innovationsmanagement und lernen, Businesspläne für das Produktmanagement zu erstellen. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen anhand von Fallbeispielen und in Übungen Methoden kennen, um Ideen für neue Produkte und Dienstleistungen zu generieren, zu bewerten und konzeptionell zu entwickeln. Sie erlernen darüber hinaus Methoden zur Kernkompetenzenanalyse und für systematisches F&E- und Technologiemanagement. Sozialkompetenz: Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit vertieft, so dass durch Fallbeispiele, gemeinsame Übungen und Workshops neben der Sachebene gerade auch die Beziehungsebene mit wichtigen Elementen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Bestandteil des Lernprozesses ist.			
Inhalt:			
Der Kurs besteht aus seminaristischem Unterricht, Workshops und Übungen.			

- Erfolgsfaktoren für ein systematisches Innovationsmanagement sowie F&E-bzw. Technologiemanagement
- Methoden und Konzepte für gute Innovationskultur, Innovationsstrategie, Innovationsplanung, Innovationsprojekt und Innovationsprozesses
- Kreativitätstechniken sowie Methoden der systematischen Ideengenerierung und Ideenbewertung

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

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

Literatur:

- Madauss, B., Projektmanagement - Theorie und Praxis aus einer Hand, Springer 2018
- Schmelzer/Sesselmann, Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser Verlag 2013

Kosten- und Leistungsrechnung			
Modulkürzel:	WIG-KostenLeistgRechng	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. pol. Burkhard Götz		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Kosten- und Leistungsrechnung		
Lehrformen des Moduls:	1: SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- / Methodenkompetenz: Die Studierenden			
- kennen die Bedeutung und Aufgaben des internen Rechnungswesen als Informationssystem im Unternehmen - verstehen die Ursachen für die gestiegenen Bedeutung der Kosten- und Leistungsrechnung für die Unternehmen, insbesondere bezogen auf das gegenwärtige Marktumfeld			
Handlungskompetenz: Die Studierenden			
- können die Bausteine sowie die verschiedenen Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung situationsbezogen anwenden und von wirtschaftlicher Seite beurteilen - können mit Hilfe der Werkzeuge des Kostenmanagements Kostensenkungspotentiale im Unternehmen erkennen und ausschöpfen - beherrschen eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse der bestehenden Problemfelder			
Sozialkompetenz: keine			

Inhalt:
• Grundlagen und Grundbegriffe der Kostenrechnung • Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung • Interne Leistungsverrechnung • Kostenverrechnungssysteme auf Voll- und Teilkostenbasis • Soll-Ist-Vergleich mit Abweichungsanalyse • Prozesskostenrechnung • Kostenmanagement mit Target Costing, Life-Cycle-Costing und Kostenstrukturanalyse. Das Modul besteht aus Seminaristischer Unterricht und Fallbeispiele.
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Jorasz, William, Kosten- und Leistungsrechnung, 3. Aufl., Stuttgart 2003 • Olfert, Klaus, Kostenrechnung, 13. Aufl., Ludwigshafen 2003 • Steger, Johann, Kosten- und Leistungsrechnung, 3. Aufl., München 2001

LabVIEW Basics 1			
Modulkürzel:	LabVIEW Basics_1	Modul-Nr.:	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Christian Uhl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	LabVIEW Basics 1		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrung im Umgang mit Microsoft Windows und im Schreiben von Algorithmen (Fluss- oder Blockdiagramme)		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen die LabVIEW-Umgebung, das Prinzip der Datenflussprogrammierung sowie gängige LabVIEW-Architekturen in einem praktischen Format. Sie lernen, LabVIEW-Anwendungen für Mess- und Prüfanwendungen, die Gerätesteuerung, Datenprotokollierung und Messwertanalyse zu entwickeln. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, mithilfe einfacher Designvorlagen und Architekturen Anwendungen zu entwickeln, mit denen Sie Daten erfassen, verarbeiten, darstellen und speichern können. Sozialkompetenz: Die Studierenden lernen anhand von Übungsaufgaben, in Kleingruppen konstruktiv zusammenzuarbeiten. Bei der Präsentation ausgewählter Übungsaufgaben erweitern sie ihre Präsentationsfähigkeit und können sich dabei in der eigenen Sprache der Programmierung verständlich artikulieren.			
Inhalt:			
- Funktion von Frontpanelen, Blockdiagrammen, Icons und Anschlussfeldern - Erstellen von Benutzeroberflächen mit Diagrammen, Graphen und Schaltflächen - Umgang mit den in LabVIEW enthaltenen Programmierstrukturen und Datentypen - Verschiedene Editier- und Fehlersuchverfahren			

- Erstellen und Speichern von VIs zur Verwendung als SubVIs
- Darstellen und Speichern von Daten
- Erstellen von Anwendungen, in denen Datenerfassungsgeräte eingesetzt werden
- Erstellen von Anwendungen, in denen Geräte mit seriellem oder GPIB-Anschluss eingesetzt werden
- Verwenden des Zustandsautomaten-Entwurfsmusters in Anwendungen

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 45 Minuten

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

Literatur:

- Übungsaufgaben und Vorlagen zum Kurs

LabVIEW Basics 2			
Modulkürzel:	LabVIEW Basics_2	Modul-Nr.:	
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christian Uhl		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	LabVIEW Basics 2		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden erlernen die Erstellung vollständiger Stand-alone-Anwendungen mit der grafischen Entwicklungsumgebung NI LabVIEW. Die Studierenden können den VI-Entwicklungsprozess und die gebräuchlichsten VI-Architekturen anwenden. Handlungskompetenz: Die Studierenden entwickeln, implementieren und verteilen Stand-alone-Anwendungen mit LabVIEW. Sie sind in der Lage, LabVIEW-Funktionen individuellen Anforderungen entsprechend auszuwählen, wodurch eine zügige und produktive Applikationsentwicklung ermöglicht wird. Sozialkompetenz: Die Studierenden lernen anhand von Übungsaufgaben, in Kleingruppen konstruktiv zusammenzuarbeiten. Bei der Präsentation ausgewählter Übungsaufgaben erweitern sie ihre Präsentationsfähigkeit und können sich dabei in der eigenen Sprache der Programmierung verständlich artikulieren.			
Inhalt:			
Zu den Kursinhalten zählen unter anderem die ereignisgesteuerte Programmierung, die programmatische Steuerung der Benutzeroberfläche, die optimierte Wiederverwendung bestehenden Programmcodes und die Nutzung der Datei-I/O-Funktionen. Daneben werden Tools zum Erstellen von Installationsprogrammen und eigenständigen Applikationen vorgestellt.			

Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Übungsaufgaben und Vorlagen zum Kurs

Medizinproduktentstehung nach dem Stage Gate Prozess			
Modulkürzel:	BMT-Med.prod.ent.n.d.StageGateProzess	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	5	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	40 h	
	Selbststudium:	110 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Medizinproduktentstehung nach dem Stage Gate Prozess		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum ergänzt durch Exkursionen zu Industriepartnern		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis dafür, Entwicklungs- und Industrialisierungsprojekte für medizinische Primärverpackungen mit Hilfe des Stage-Gate-Prozesses zielorientiert zu planen. Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis dafür, wie ein Kunststoffbasiertes Medizinprodukt entsteht. Sie lernen Entwicklungs- und Produktionsprozesse im Unternehmen zu definieren, zu visualisieren, zu bewerten sowie ein umfassendes Prozessmodell für eine Organisation (der Medizintechnikindustrie) zu erarbeiten. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen Projektbegriffe, Projektdefinitionen und Projekterfolgskriterien kennen und erhalten das methodische Handwerkszeug, Projektorganisationsformen und Projektstrukturpläne auszuarbeiten, Projektressourcen zu planen und Projekte mit Kennzahlen zu bewerten. Sozialkompetenz: Im seminaristischen Unterricht erworbenes theoretisches Wissen wird durch Gruppenarbeit aktiv umgesetzt und im Rahmen von Exkursionen zu Industriepartnern im realen Umfeld auf Machbarkeit überprüft. Neben der Sachebene wird dadurch die Beziehungsebene mit wichtigen Elementen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination und Konsensfindung Teil des Lernprozesses.			

Inhalt:

- Grundlagen des Stage-Gate-Prozessmanagements
 - Konzept, Herstellbarkeit, Design und Entwicklung, Design Verifikation, Produktionsvalidierung, Serienproduktion
- Projektmanagement in der Medizintechnik
- Risikomanagement
- Lastenheft, Pflichtenheft
- Qualifizierungsgrundlagen für Betriebsmittel
- (Zulassungsstrategien, behördliche und staatliche Freigabeprozesse)
- Grundlagen der guten Praxis bei der Herstellung von Arzneimitteln nach EU-GMP (Good Manufacturing Practice)

Studien- / Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung, 15 Minuten (außerhalb Prüfungszeitraum)

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

Literatur:

- , Dezember 2021. *Medizinprodukte - Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen für regulatorische Zwecke (ISO 13485:2016): Deutsche Fassung EN ISO 13485:2016 + AC:2018 + A11:2021 = Medical devices - Quality management systems - Requirements for regulatory purposes (ISO 13485:2016) : German version EN ISO 13485:2016 + AC:2018 + A11:2021 = Dispositifs médicaux - Systèmes de management de la qualité - Exigences à des fins réglementaires (ISO 13485:2016) : Version allemande EN ISO 13485:2016 + AC:2018 + A11:2021*. Dezember 2021. Auflage. Berlin: Beuth Verlag.
- , 2020. *Medizinprodukte: Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte (ISO 14971:2019) ; deutsche Fassung EN ISO 14971:2019 = Medical devices = Dispositifs médicaux*. Juli 2020. Auflage. Berlin: Beuth.
- ISO 14644 Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche
- EU GMP in der Gestaltung des Produktionskonzepts

Mikrocontroller			
Modulkürzel:	BMT-Microcontroller	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Schönegg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Mikrocontroller		
Lehrformen des Moduls:	SU - seminaristischer Unterricht		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden besitzen Kenntnisse wie Mikrocontroller aufgebaut sind. Sie erlernen die Programmierung in C kennen. Dabei werden von Anfang an professionelle Programmierregeln eingeübt. Die Studierenden besitzen Kenntnisse in der Ansteuerung von Peripheriekomponenten über gängige Schnittstellen. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, einfache Mikrocontrollerprogramme zu entwickeln. Sozialkompetenz: Die Studierenden lernen, umgangssprachlich formulierte Anforderungen in Softwarespezifikationen und entsprechenden Mikrocontrollercode umzusetzen.			
Inhalt:			
Im Modul Mikrocontroller werden Grundlagen der Mikroelektronik und im Speziellen der Mikrocontroller erläutert und Kenntnisse in deren technischem Aufbau und deren Programmierung vermittelt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht mit Übungen, die im Unterricht und als Hausarbeiten an praktischen Aufbauten entwickelt und erprobt werden • Einführung in Mikroelektronik • Aufbau von Mikrocontrollern (µC) • Typische Komponenten eines Mikrocontrollersystems			

• Evaluationssysteme • Entwicklungsumgebungen • Programmiersprachen • C-Programmierung von μC
Studien- / Prüfungsleistungen:
Studienarbeit (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Stefan Frings, „Einstieg in die Elektronik mit Mikrocontrollern“, www.stefanfrings.de • https://embedds.com/avr-tutorials/ • https://www.mikrocontroller.net/articles/Einstieg_in_die_Mikrocontrollertechnik_mit_AVR_ATmega • Heimo Gaicher, AVR Mikrocontroller - Programmierung in C, Tredition, 2016

Moderne angewandte Physik 1			
Modulkürzel:	BMT-Moderne angewandte Physik 1	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof.Dr.rer.nat.Dr.-Ing. habil Michael Thoms		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Moderne angewandte Physik 1		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten Begriffe, Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Physik. Sie lernen die physikalische Erkenntnismethode (Beobachtung/Messung - Hypothesenbildung - Theorie - Überprüfung an neuen Erkenntnissen/ Messungen) und deren Umsetzung in die Technik kennen. Im Praktikum werden die Entwicklung, Konstruktion und Realisierung von medizintechnisch-physikalischen Geräten geübt und an den selbstgebauten Geräten die physikalischen Zusammenhänge untersucht. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum werden die Studenten an die Entwicklungsarbeit in der Industrie herangeführt und lernen zielgerichtet und kostenorientiert zu arbeiten und zu handeln. Sozialkompetenz: Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.			
Inhalt:			
Inhalte der Vorlesung: Klassische Mechanik:			

- Newton'sche Axiome
- Erhaltungssätze
- Bewegungsgleichungen
- Planetenbewegung
- Kreisbewegung und Rotation starrer Körper
- Schwingungen und Wellen
- Physik der Flüssigkeiten und Gase
- Elementare Strömungslehre

Thermodynamik:

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

Inhalte des Praktikums:

Entwicklung, Konstruktion und Realisierung eines medizintechnisch-physikalischen Gerätes/Produkts und Untersuchung von dessen physikalischen Eigenschaften.

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten/ praktischer LN

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

Literatur:

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

Moderne angewandte Physik 2			
Modulkürzel:	BMT-Moderne angewandte Physik 2	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof.Dr.rer.nat.Dr.-Ing. habil Michael Thoms		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Moderne angewandte Physik 2		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten Begriffe, Konzepte und Gesetzmäßigkeiten der Physik. Sie lernen die physikalische Erkenntnismethode (Beobachtung/Messung - Hypothesenbildung - Theorie - Überprüfung an neuen Erkenntnissen/ Messungen) und deren Umsetzung in die Technik kennen. Im Praktikum werden die Entwicklung, Konstruktion und Realisierung von medizintechnisch-physikalischen Geräten geübt und an den selbstgebauten Geräten die physikalischen Zusammenhänge untersucht. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum werden die Studenten an die Entwicklungsarbeit in der Industrie herangeführt und lernen zielgerichtet und kostenorientiert zu arbeiten und zu handeln. Sozialkompetenz: Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.			
Inhalt:			
Inhalte der Vorlesung: Elektrodynamik:			

• Elektrische und Magnetische Felder, Maxwell-Gleichungen • Leiter, Halbleiter und Isolatoren • Elektrische Bauteile Optik: • Strahlen- und Wellenoptik • Physik optischer Geräte Einführung in die Quantenphysik
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten/ praktischer LN Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Rybach J.: Physik für Bachelors (aktuellste Auflage) • Lindner H.: Physik für Ingenieure (aktuellste Auflage) • Hering et al.: Physik für Ingenieure (aktuellste Auflage) • Haliday D.: Physik (aktuellste Auflage) • Leute, U.: Physik und ihre Anwendungen in Technik und Umwelt (aktuellste Auflage) • Eichler H.J.: Das neue physikalische Grundpraktikum (aktuellste Auflage)

Personalführung und Arbeitsrecht			
Modulkürzel:	WIG-PersonalführungArbeitsrecht	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. jur. Astrid von Blumenthal		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Personalführung und Arbeitsrecht		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Fallbeispiele - seminaristischer Unterricht/Übung/Fallbeispiele		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Wirtschaftsprivatrecht		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Industrielle Biotechnologie Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Arbeitsrecht:			
Fach-/Methodenkompetenz:			
- Die Studierenden kennen die juristischen Grundlagen für das Personalwesen; - Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Rechte und Pflichten der Arbeitsvertragsparteien, der Regelungen des Arbeitsschutzes, der Folge von Pflichtverletzungen im Arbeitsverhältnis sowie der Beendigungsmöglichkeiten.			
Handlungskompetenz:			
- Die Studierenden haben das Bewusstsein für mögliche Fehlerquellen bei der Begründung und Durchführung von Arbeitsverhältnissen. - Sie sind in der Lage, arbeitsrechtliche Probleme zu analysieren und zu lösen.			
Sozialkompetenz:			
Die Studierenden können zielführend nachfragen und im Team mögliche Lösungsansätze erarbeiten.			
Personalführung:			
Fach-/Methodenkompetenz:			

• Die Studierenden haben Kenntnis von der Bedeutung der Mitarbeiterführung und Personalwirtschaft im Unternehmen • Sie kennen psycho-soziale Methoden der Personalführung Handlungskompetenz: • Die Studierenden sind in der Lage, anhand der ihnen vermittelten Kenntnisse Bewerber zu beurteilen, auszuwählen bzw. beim Auswahlprozess zu unterstützen, und Personal eigenständig und zielorientiert zu führen. Sozialkompetenz: • Die Studierenden entwickeln eine ausgeprägte Fähigkeit zur Kooperation und Kommunikation • Sie sind in der Lage, typische Krisensituationen - auch in einer Gruppe - zu meistern
Inhalt:
• Vermittelt werden grundlegende Kenntnisse der Rechte und Pflichten der Arbeitsvertragsparteien, der Regelungen des Arbeitsschutzes, der Folge von Pflichtverletzungen im Arbeitsverhältnis sowie der Beendigungsmöglichkeiten. Die Auswirkungen von Tarifverträgen, der Betriebsverfassung und Arbeitskämpfen auf das Arbeitsverhältnis werden dargestellt. Außerdem werden die betriebswirtschaftlichen, psychologischen und soziologischen Konzepte der Personalführung und deren Anwendung behandelt, die Grundlagen von Teamarbeit und gruppendynamischen Prozessen. Führungsstile und -modelle sowie Modelle der Motivation, Kommunikation und Gesprächsführung werden erarbeitet. • Lehrform: Vorlesung, Übung, Seminaristischer Unterricht
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Wörten, Rainer u. Kokemoor, Axel, 11. überarb. u. verb. Aufl. 2014, • Steckler, Brunhilde u. Schmidt, Christa, Arbeitsrecht und Sozialversicherung, 7. überarb. Auflage 2010 • Teschke-Bährle, Ute, Arbeitsrecht - schnell erfasst, 7. überarb. u. aktual. Auflage 2011 • Jung, Hans, Personalwirtschaft, 9. aktual. u. verb. Auflage 2010 • Krieg, Hans-Jürgen u. Ehrlich, Harald, Personal, 1998

Produktionsplanung und Logistik			
Modulkürzel:	WIG-ProduktionsplangLogistik	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. pol. Matthias Konle		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Produktionsplanung und Logistik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Fallbeispiele/Exkursion - seminaristischer Unterricht/Fallbeispiele/Exkursion		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden			
- verstehen branchenunabhängige und funktionsübergreifende Aufgaben und Instrumente des Produktionsmanagements - haben den Überblick über die Ansätze ganzheitlicher Produktionssysteme (Toyota Produktionssysteme etc.) und kennen die zugehörigen Methoden und Instrumente. - sind mit unterschiedlichen Produktionstypen und deren Besonderheiten vertraut. - kennen Methoden der Organisations- und Prozessgestaltung - kennen die Anforderungen und Probleme an die innerbetriebliche und überbetriebliche Logistik.			
Handlungskompetenz: Die Studierenden			
- können ausgewählte Instrumente des Produktionsmanagements anwenden (SMED, KANBAN, VSA...) - können Produktionen und Produktionssysteme analysieren und bewerten			
Sozialkompetenz:			
Teamfähigkeit durch Gruppenarbeit			

• Präsentationsfähigkeit durch Kurzreferate zu zahlreichen Einzelthemen • Förderung der Fähigkeit unbekannte Inhalte in kurzer Zeit zu erarbeiten
Inhalt:
• Übersicht über die betriebliche Leistungserstellung und deren differenzierte betriebliche Ausprägungen (Fertigungsprinzipien etc.) • Entscheidungsfelder der Produktionsplanung (Programm-, Potential- und Prozessplanung) • Qualitätsorientierung als Erfolgsfaktor der Produktion • Trends in der Produktionsplanung / Ansätze und Instrumente moderner, ganzheitlicher Produktionssysteme (Bsp. Toyota Produktionssystem, BPS, TPM...) • Funktionen von PPS-Systemen. • Grundlagen der inner- und überbetrieblichen Logistik Der Kurs besteht aus Seminaristischen Unterricht, Fallbeispiele und Übung.
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
Günther, Hans-Otto und Horst Tempelmeier: Produktion und Logistik. Berlin u.a., 6. Auflage, 2004

Produktionstechnik			
Modulkürzel:	BMT-Produktionstechnik	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	3	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Lukas Prasol		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Produktionstechnik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstofftechnik, Technische Mechanik		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fachmethodenkompetenz: Kenntnis wichtiger Fertigungsverfahren und deren Aufgabe, Werkstücke aus vorgegebenem Werkstoff nach vorgegebenen Bedingungen (Geometrie, Oberfläche) zu fertigen und diese zu funktionsfähigen Erzeugnissen zusammenzusetzen. Kenntnis wichtiger Konzepte im Schnittstellenbereichen zwischen Fertigung und Digitalisierung. Handlungskompetenz: Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit zur Beurteilung der entsprechenden Methoden und Verfahren in Bezug auf Nachhaltigkeit (Ressourcen- und Energieminimierung), Qualität, Wirtschaftlichkeit und Flexibilität. Sozialkompetenz: Zielorientierte, gruppenbezogene Erarbeitung von Problemlösungen im Kontext der aktuellen, gesellschaftlichen Fragestellungen.			
Inhalt:			
Produktionstechnik im betrieblichen Umfeld (Produktentwicklung, Arbeitsvorbereitung, Fertigung inkl. Supportbereiche) im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Fertigungsverfahren nach DIN 8580 (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten und Stoffeigenschaften ändern) inkl. zugehöriger Fertigungsanlagen mit Werkzeugmaschinen, Werkstück- und Werkzeugspannung, Werkstückhandhabung und CNC-Technik. Digital integrierte Produktion im Kontext der aktuellen Transformation der industriellen Produktion.			

Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Koether, Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure • Förster, R.; Förster, A.: Einführung in die Fertigungstechnik: Lehrbuch für Studenten ohne Vorpraktikum

Produktplanung und -entwicklung			
Modulkürzel:	BMT-ProduktplangEntwicklg	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. pol. Matthias Konle		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Produktplanung und -entwicklung		
Lehrformen des Moduls:	SU, Fallbeispiele, Pr, Ü, PrA - seminaristischer Unterricht/ Fallbeispiele/Praktikum/Übung/Projektarbeit		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/ Methodenkompetenz: Die Studierenden			
• erkennen Probleme in der Phase der Produktentwicklung bis zur Produkteinführung und lernen interdisziplinäre Lösungsansätze kennen • kennen Ansätze des kostenorientierten Produktmanagements • erkennen die Notwendigkeit zur Kombination von technischem bzw. kaufmännischem Fachwissen und kommunikativen Fähigkeiten. • Idealerweise sind Fach-/ methodenkompetenzen aus den technischen und betriebswirtschaftlichen Fächern (z.B. Konstruktion, Kostenrechnung, Finanzierung, Projektmanagement) bereits vorhanden und können hier vertieft und kombiniert werden			
Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage die Kenntnisse aus den technischen und kaufmännischen Bereichen anzuwenden und im Projektmanagement zu integrieren. Sie führen eine Produktidee über die technische Entwicklung zu einem erfolgreichen Produkt. Dabei lernen Sie frühzeitig neben den technischen Lösungsaspekten die wirtschaftliche Seite zu berücksichtigen.			
Sozialkompetenz:			

Die Arbeit im Projektteam über ein komplettes Semester stärkt die Teamfähigkeit der Studierenden. Dabei werden die Kommunikationsfähigkeit, Konfliktbewältigung sowie die Fähigkeit zu Präsentieren besonders gefördert.
Inhalt:
Basisinhalte der Veranstaltung sind: • technische Aspekte der Produktentwicklung (Methoden, Richtlinien etc.) • Ansätze und Methoden der entwicklungs-/ konstruktionsbegleitenden Kalkulation • Wertanalyse • Marktorientierte Produktentwicklung (Target Costing / Businessplan) • Gesamtprozessorientierte Beispiele / Projektmanagement Die Studierenden führen in einem Projekt die Entwicklung eines überschaubaren Produktes unter Berücksichtigung der technischen und ökonomischen Anforderungen durch. Der Kurs besteht aus Seminaristischen Unterricht, Fallbeispiele und Übung.
Studien- / Prüfungsleistungen:
Studienarbeit und Präsentation (außerhalb Prüfungszeitraum) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
-

Projekt- und Prozessmanagement			
Modulkürzel:	WIG-ProjektProzessmanagement	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. sc. pol. Matthias Konle		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Projekt- und Prozessmanagement		
Lehrformen des Moduls:	SU/Fallbeispiele - seminaristischer Unterricht/Fallbeispiele		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis dafür, Projekte mit Hilfe von Projektstrukturplänen zu organisieren, Projektressourcen mit Software-Unterstützung zu planen sowie Projekte mit Kennzahlen zu bewerten und zu kontrollieren. Sie lernen (Geschäfts-) Prozesse im Unternehmen zu definieren, mit Hilfe von Prozesslandkarten zu visualisieren, Prozesse zu bewerten und ein umfassendes Prozessmodell für eine Organisation zu erarbeiten. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen Projektbegriffe, Projektdefinitionen und Projekterfolgskriterien kennen und erhalten das methodische Handwerkszeug, Projektorganisationsformen und –strukturpläne auszuarbeiten, Projektressourcen zu planen und Projekte mit Kennzahlen zu bewerten. Sie wissen, Prozesse zu definieren und mit Kennzahlen zu analysieren, sowie Prozesse durch Prozesslandkarten zu visualisieren. Sozialkompetenz: Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit in Workshops vertieft, so dass die Begriffe Projektkultur und Klima in Projekten durch die Arbeit in Teams gespiegelt wird. Neben der Sachebene wird dadurch die Beziehungsebene mit wichtigen Elementen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Teil des Lernprozesses.			
Inhalt:			
Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Workshops und Übungen. • Projektbegriffe, Projektdefinitionen, Projekterfolgskriterien			

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

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

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

Literatur:

- Madauss, B., Projektmanagement - Theorie und Praxis aus einer Hand, Springer 2018.
- Schmelzer/Sesselmann, Geschäftsprozessmanagement in der Praxis, Hanser Verlag 2013

Strömungssimulation			
Modulkürzel:	WIG-Strömungssimulation	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Alexander Buchele		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Strömungssimulation		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Strömungssimulation und überblicken deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder. Sie sind vertraut mit dem Aufbau von Simulationsmodellen und können die einzelnen Schritte einer Strömungssimulation (Erzeugen des Rechengebietes, Erzeugung des Rechnernetzes, Vorbereitung der Berechnung, Simulation, Auswertung) für eine gegebene Problemstellung im Softwaretool Star CCM+ durchführen. Sie kennen grundsätzliche und simulationsrelevante Modelle zur Beschreibung von Turbulenz, Mehrphasenströmungen und gekoppelten Strömungs- und Wärmeleitungsberechnungen. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte strömungsdynamische Systeme zu entwickeln und in einem geeigneten Softwaretool zu programmieren. Sie können geeignete Rechenmodelle auswählen und die Konvergenz von stationären und instationären Simulationsrechnungen bewerten. Sie können aus verschiedenen Möglichkeiten der Ergebnisvisualisierung geeignete Darstellungsformate auswählen und erzeugen. Sie können die erlernte Theorie auf praxisrelevante Systeme anwenden. Im Rahmen der Veranstaltung werden folgende Modelle untersucht: Wärmeübertragungsvorgänge, Tragflügelumströmung, Mischungsvorgänge. Sozialkompetenz: Im Praktikum Strömungssimulation entwickeln die Studierenden ein Verständnis für die Probleme bei der Entwicklung einer umfangreichen Strömungssimulation und lernen zielführend nachzufragen. Die Studenten sollen verschiedene aktuell angewandte Simulationsmethoden und Rechenmodelle erlernen, deren Einsatzbereich und Anwendungsfelder kennen und anhand geeigneter Simulationssoftware die programmiertechnische Umsetzung erlernen.			

Inhalt:

1. Einleitung
2. Ablauf einer Strömungssimulation
3. Kontinuitäts- und Energiegleichung
4. Düse und Diffusor
5. Postprocessing: Planes, Streamlines und Reports
6. Vernetzung: Netztypen und Prism Layer
7. Richtungsänderungen und Rohrverzweigungen
8. Geometrieerzeugung
9. 2D-Simulationen
10. Navier-Stokes-Gleichungen
11. Tutorials
12. Umströmung von Körpern
13. Kompressible Strömungen
14. Diskretisierung
15. Turbulenz
16. Instationäre Simulationen
17. Wärmeleitung und Konvektion
18. Ausblick Vernetzung
19. Automatisierung
20. Anwendungspotential

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 90 Minuten

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

Literatur:

- Strömungssimulation • Lecheler, S. (2011). Numerische Strömungsberechnung. In Numerische Strömungsberechnung. Vieweg+Teubner. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8181-6>
- Laurien, E., & Oertel, H. (2018). Numerische Strömungsmechanik. In Numerische Strömungsmechanik. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21060-1>
- Oertel, H., Böhle, M., & Reviol, T. (2012). Übungsbuch Strömungsmechanik. In Übungsbuch Strömungsmechanik. Vieweg+Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-2230-7>
- Ferziger, J. H., Perić, M., & Street, R. L. (2020). Numerische Strömungsmechanik. In Numerische Strömungsmechanik. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46544-8>
- Strybny, J. (2012). Ohne Panik Strömungsmechanik! In Ohne Panik Strömungsmechanik! Vieweg+Teubner Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8341-4>
- Bohl, W., & Elmendorf, W. (2005). Technische Strömungslehre. Vogel.
- Kuhlmann, H. C. (2007). Strömungsmechanik. Pearson Studium.
- Durst, F. (2006). Grundlagen der Strömungsmechanik. Springer. Wärmeübertragung
- Polifke, W. (2011). Wärmeübertragung. Pearson Studium.

- Marek, R., & Nitsche, K. (2019). Praxis der Wärmeübertragung. In Praxis der Wärmeübertragung. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG. <https://doi.org/10.3139/9783446461253>
- Wagner, W. (2011). Wärmeübertragung (7. Auflage). Vogel.
- Herwig, H., & Moschallski, A. (2019). Wärmeübertragung. In Wärmeübertragung. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26401->

Technischer Vertrieb			
Modulkürzel:	WIG-TechnischerVertrieb	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2.5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	23 h	
	Selbststudium:	52 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Technischer Vertrieb		
Lehrformen des Moduls:	SU/ Fallbeispiele - seminaristischer Unterricht/Fallbeispiele		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für Technischen Vertrieb als Schnittstelle zum Kunden im Industrie- bzw. Investitionsgütermarketing. Sie lernen die Besonderheiten des Vertriebs von komplexen Leistungen kennen und erkennen die Notwendigkeit der Kombination von technischem Fachwissen und kommunikativen Fähigkeiten für den Vertrieb technischer Produkte. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen technische Vertriebskonzepte im Industrie- und Investitionsgütermarketing sowie im Business-to-Business- Marketing. Sie können kundenorientierte Vertriebsstrategien und Vertriebskonzepte entwickeln und entsprechend Vertriebsformen gestalten und kennen Vertriebsinstrumente im Technischen Vertrieb. Sozialkompetenz: Methoden und theoretisches Wissen in Teamarbeit vertieft, so dass durch praktische Fallbeispiele in Teamübungen und Workshops gerade auch die für den Vertrieb wichtigen ‘weiche’ Führungskompetenzen wie Kommunikation, Konfliktbearbeitung, Koordination (Rollenverteilung) und Konsensfindung Bestandteil des Lernprozesses sind.			
Inhalt:			
Erklärungsansätze zwischenbetrieblicher Transaktionen			

- Besonderheiten und Abgrenzung des Technischen Vertriebs (Industrie- / Investitionsgütermarketings, Business-to-Business- Marketing)
- Verschiedene Vertriebskonzepte und- formen
- Kundenorientierte Strategieentwicklung
- Überblick über Vertriebsinstrumente im Technischen Vertrieb
- Instrumente der Vertriebssteuerung / Vertriebscontrolling
- Trends im Business-to-Business-Geschäft (Key Account Management...)

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

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

Literatur:

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

Unternehmensplanung und Organisation			
Modulkürzel:	WIG-UnternehmensplangOrganisat	Modul-Nr.:	5700
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	6	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Lukas Prasol		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Unternehmensplanung und Organisation		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Kosten- und Investitionsrechnung		
Verwendbarkeit:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Industrielle Biotechnologie Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden gewinnen ein vertieftes Verständnis für die Identifikation von Erfolgsfaktoren für die strategische Unternehmensführung auf der Basis des EFQM Excellence Modells. Sie lernen Benchmarking, Good-Practice-Methoden und Kennzahlen zur nachhaltigen Unternehmensplanung und -führung kennen. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen anhand von Beispielen und computerunterstützten Methoden (Planspiel) die vernetzte und ganzheitliche Wirkung von Managemententscheidungen kennen. Sie lernen durch die Analyse von Ursache-Wirkungs-Ketten, wie Unternehmen und Ornisationen erfolgreich in Markt und Wettbewerb gesteuert werden können. Sozialkompetenz: Theoretisch erworbenes Wissen wird durch Gruppenarbeit vertieft, sodass neben der inhaltlichen Ebene auch die Beziehungsebene Bestandteil des Lernprozesses ist. So werden in Gruppenarbeit Problemstellungsgemeinsam bearbeitet, Lösungsstrategien entwickelt, präsentiert und insbesondere im Planspiel im Zeit-rafferprinzip umgesetzt.			
Inhalt:			
Ausgewählte Methoden und Konzepte aus den Bereichen			
• Führung, strategische Planung und strategisches Controlling,			

• Kosten- und Finanzmanagement sowie Unternehmensbewertung, • Organisationspsychologie, Personal- und Wissensmanagement • Innovations- und Technologiemanagement, • Produkt-, Prozess- und Projektmanagement.
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Baum/Coenenberg, Strategisches Controlling, 2014; • EFQM, The EFQM (2020) Modell, Modellhandbuch 2019 (www.efqm.org) • Hahn/Taylor, Strategische Unternehmensplanung, 2006; • Kohlhammer/Proff/Wiener, Visual Business Analytics, 2018 • Kralicek/Böhmdörfer, Kennzahlen für Geschäftsführer, 2008; • Lang, IT-Management, 2018; • Löser/Zarnekow, Nachhaltiges IT-Management, 2015; • Madauss, Handbuch Projektmanagement, 2020; • Pepels, W., Produktmanagement, 2016; • Specht/Beckmann, Produktmanagement, 2016; • Wagner, K.-W., Performance Excellence, 2015; • Tata Interactive Systems GmbH, TOPSIM General Management II, Handbuch 2015

Vertrieb medizintechnischer Güter			
Modulkürzel:	WIG- Vertrieb medizintechnischer Güter	Modul-Nr.:	4703
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2,5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	22,5 h	
	Selbststudium:	52,5 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Vertrieb medizintechnischer Güter		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü - seminaristischer Unterricht/Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden • kennen die Aufgaben, Tätigkeiten und Werkzeuge eines Außendienstmitarbeiters in der betrieblichen Funktion Vertrieb in der Medizintechnikbranche • verstehen die maßgeblichen Beziehungen zwischen Unternehmen, organisationalen Kunden und der Umwelt (Kostenträger, Ärzte, ...) • erhalten einen Überblick über die Tätigkeiten einer Führungskraft in der betrieblichen Funktion Vertrieb Handlungskompetenz: Die Studierenden • können operative und taktische Managementaufgaben in der betrieblichen Funktion Vertrieb in der Medizintechnikbranche bewältigen und • beherrschen im Rahmen des unternehmerischen Umfeldes eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse und Lösung der bestehenden Problemfelder			
Inhalt:			
1) Grundlegendes zu dem Vertrieb von Medizinprodukten - Rechtliche Rahmenbedingungen			

- Beschaffungsverhalten von Unternehmen und Organisationen 2) Distributionsoptionen - Interne (eigene) Vertriebsorganisation - Externe Vertriebsorganisation 3) Marketing- und Vertriebsorganisation - Formen der Aufbauorganisation - Vertriebsaußendienst - Entlohnung des Vertriebs 4) Gestaltung des mehrstufigen Absatzkanals - Wahl des Distributionskanals - Strategien im Distributionskanal - Kundenbindung 5) Vertriebscontrolling - Kundenklassifizierung - Planung der Vertriebsaktivitäten - Prozess-Kontrolle der Vertriebsaktivitäten 6) Verhandlungen im Vertrieb - Verhandlungsführung - Inhalte von Verhandlungen - Finanzierung 7) Kommunikationspolitik - Verkaufsförderung und Messen - Öffentlichkeitsarbeit - Klassische Werbung, Mediawerbung, Direktwerbung - Werbebotschaften und Gestaltung von Werbemitteln - Vorankündigungen 8) Internationaler Vertrieb Vorgehen in ausländischen Märkten
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• Medizinproduktegesetz • Albers, Kraft, Vertriebsmanagement, Springer Gabler 2014

Vertrieb medizintechnischer Güter - Fallstudien			
Modulkürzel:	WIG- Vertrieb medizintechnischer Güter - Fallstudien	Modul-Nr.:	4704
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Schnurpfeil		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	2,5 ECTS / 2 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	22,5 h	
	Selbststudium:	52,5 h	
	Gesamtaufwand:	75 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Vertrieb medizintechnischer Güter - Fallstudien		
Lehrformen des Moduls:	Ü – Übung		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden • kennen die Aufgaben, Tätigkeiten und Werkzeuge eines Außendienstmitarbeiters in der betrieblichen Funktion Vertrieb in der Medizintechnikbranche • agieren in verschiedenen Situationen als Außendienstmitarbeiter eines Medizintechnikunternehmens • erhalten einen Überblick über die Tätigkeiten einer Führungskraft in der betrieblichen Funktion Vertrieb Handlungskompetenz: Die Studierenden • können ein Verkaufsgespräch vorbereiten, durchführen und nachbereiten • beherrschen im Rahmen des unternehmerischen Umfeldes eine interdisziplinäre Vorgehensweise bei der Analyse und Lösung der bestehenden Problemfelder im Vertrieb von Medizinprodukten			
Inhalt:			
1) Das Verkaufsgespräch/ die Produktpräsentation			
- Aufbau/ Gestaltung			
- Fünfsatz/ Statement			

2) Kundennutzenargumentation

3) Einwandbehandlung

- Einwände/ Bedenken

- Vorwände/ Ausreden

4) Ausgewählte Fallstudie zum Thema Vertrieb von Medizinprodukten

Studien- / Prüfungsleistungen:

Fallstudien und Präsentationen

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

Literatur:

2.3 Kernmodule

Bildgebende Verfahren			
Modulkürzel:	BMT-BildgebVerfahren	Modul-Nr.:	5100
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof.Dr.rer.nat.Dr.-Ing. habil Michael Thoms		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Bildgebende Verfahren		
Lehrformen des Moduls:	SU/Ü/Pr - seminaristischer Unterricht/Übung/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Schulwissen Physik		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studenten erarbeiten sich die für ein Ingenieurstudium wichtigsten bildgebenden Verfahren. Sie lernen die technische Umsetzung in Form von Geräten kennen. Im Praktikum werden verschiedene bildgebende Verfahren mittels medizinischer Diagnostik-Geräte experimentell untersucht und die systematische Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente geübt. Handlungskompetenz: Die Studierenden lernen die Fähigkeit, physikalisch-technische Zusammenhänge bildgebender Verfahren theoretisch und experimentell zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der Umgang mit bildgebenden Verfahren geübt. Die Ergebnisse müssen kritisch hinsichtlich der Möglichkeiten des jeweiligen bildgebenden Verfahrens hinterfragt werden. Sozialkompetenz: Die Durchführung des Praktikums erfolgt in Kleingruppen. Vorbereitung und Durchführung müssen innerhalb der Gruppe koordiniert und die Ausarbeitung im Team gemeinsam durchgeführt und gegenüber den Praktikumsbetreuern vertreten werden.			
Inhalt:			
Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht und Praktikum. Inhalte der Vorlesung: Silberhalogenidfilme • Aufbau und Herstellung von Silberhalogenidfilmen			

- Bandstruktur, Defektzentren und photographischer Elementarprozeß in Silberhalogeniden
- Chemische Entwicklung und Fixierung der Information
- Schwärzungskurven bei Licht- und Röntgenbelichtung
- Filmrauschen, DQE und MTF

CCD-Sensoren

- Bildgebende Verfahren der Medizin auf der Basis von kristallinen Halbleiter-Sensoren
- Funktionsweise von Photodioden und MOS-Elemente
- Das CCD-Prinzip bei Zeilen und Flächensensoren
- Absorption von Licht in Halbleitern
- Rauschquellen in Halbleitersensoren
- Kopplung von Leuchtstoffschirmen mittels Faser- und Linsenoptik
- DQE und MTF von CCD-basierten medizinischen Sensoren

Flat-Panel-Detektoren in der Radiographie

- Aufbau amorpher Silizium-Sensoren
- Röntgenkonverterschichten mit pulverförmigen und nadelförmigem Aufbau
- Aufbau photoleitender Sensoren
- primärer und sekundärer photoleitender Betriebszustand
- DQE und MTF photoleitender und amorpher Si-Sensoren

Computertomographie

- Planare Tomographie
- Translations-Rotationsanordnung, Spiral-Tomografie, Mehrschicht-CT
- Aufbau von CT-Sensorzeilen und Modulen für die Mehrschicht-CT
- Dual-Source- und Dual-Energy-CT
- Rekonstruktionsalgorithmen im Orts- und Frequenzraum
- Bilddarstellung
- Artefakte
- Dosisbedarf

Kernspintomographie

- Physikalische Grundlagen der Spinresonanz
- Relaxationszeiten
- Spin-Echosequenzen
- Kernresonanzspektroskopie
- Rekonstruktionsalgorithmen im Orts- und Frequenzraum
- MR-Angiographie
- Kontrastmittel

• Aufbau von Kernspintomographen • Wirtschaftliche Bedeutung der Kernspintomographie Nuklearmedizinische Bildgebung • Detektion von Quanten • Szintillatormaterialien • Signalverarbeitung und Energiediskriminierung • Aufbau und Funktionsweise von Kameras • Kollimatoren • SPECT-Verfahren • Erzeugung radioaktiver Marker am Beispiel von ^{99m}Tc • Positronenemissionstomographie (PET) • Detektoraufbau bei PET • Anwendungsbeispiele Bewertung von Diagnosesystemen • Methode der konstanten Stimulation • Signal-Detektions-Theorie • Rangfolge • Receiver-Operator-Characteristic-Kurven Inhalte des Praktikums: • Durchführung von 4 grundlegenden Versuchen zu obigem Fachgebiet.
Studien- / Prüfungsleistungen: schriftliche Prüfung, 90 Minuten ZV Bildgebende Verfahren: ZV-praktischer Leistungsnachweis (Praktikum/Übung) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur: • Oppelt A.: Imaging Systems for Medical Diagnostics • Webb, S.: The Physics of Medical Imaging • Cho, Z.-H. et. al.: Foundations of Medical Imaging • Bushberg, J.: The essential physics of medical imaging

Bioanalytik und molekulare Diagnostik			
Modulkürzel:	BMT-Bioanaly&molekDiagnostik	Modul-Nr.:	5100
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	5	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Annette Martin		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Bioanalytik und molekulare Diagnostik		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Erfolgreicher Abschluss von Modulen aus den Modulgruppen Naturwissenschaftliche Grundlagen, Biowissenschaftliche Grundlagen und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Umfang von 45 ECTS. Teilnahme an Sicherheitsbelehrung gemäß GenTSV/BioStoffV und Seminar.		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Molekularbiologie und Tissue Engineering		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der klinischen Bioanalytik und molekularen Diagnostik. Sie können geeignete Methoden für häufige bioanalytische und molekulardiagnostische Fragestellungen im klinischen Kontext auswählen und Ergebnisse bewerten. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, einfache bioanalytische Verfahren (ELISA, PCR) zu konzipieren und selbstständig durchzuführen. Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.			
Inhalt:			
In diesem Lehrgebiet werden zentrale Aspekte der klinischen Bioanalytik und molekularen Diagnostik mit Schwerpunkt auf Nukleinsäure- und Proteinanalytik anhand praktischer Anwendungsbeispiele vorgestellt. Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Praktikum und Seminar. Inhalte der Vorlesung:			

• Analytik von Nukleinsäuren: Nukleinsäure-Extraktion und -Gehaltsbestimmung, Elektrophorese-Techniken, PCR, quantitative PCR, Sequenzierung, Hybridisierungstechniken, DNA-Microarrays • Proteinanalytik: Proteinbestimmung, Elektrophorese-Techniken, Immunologische Nachweisverfahren • Enzyme als Indikatoren und Werkzeuge in der klinischen Diagnostik • Blutbild Inhalte des Praktikums: Untersuchung eines humanen SNPs mittels PCR und Sanger-Sequenzierung, ELISA
Studien- / Prüfungsleistungen:
schriftliche Prüfung, 90 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• F. Lottspeich, J. Engels: Bioanalytik; Spektrum Akademischer Verlag • R. Renneberg: Bioanalytik für Einsteiger; Spektrum Akademischer Verlag • Buckingham, L.: Molecular Diagnostics; F.A. Davis • J. Hallbach: Klinische Chemie und Hämatologie; Thieme Verlag Jeweils aktuelle Auflage

Biomechanik & Rehabilitation			
Modulkürzel:	BMT-Biomech&Rehabil	Modul-Nr.:	5100
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	5	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Andreas Boger		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Biomechanik & Rehabilitation		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Technischen Mechanik (Statik)		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Nach der Vorlesung haben die Studierende,			
• grundlegende Kenntnisse der Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates, die damit erklärbare funktionelle Anatomie sowie deren Relevanz für die Rehabilitation. • Kenntnisse über Unterschiede von belebter und unbelebter Materie (Remodelierung, Heilung), sowie Interaktionen von Körper und Implantat.			
Handlungskompetenz: Nach der Vorlesung haben die Studierende,			
• die Fähigkeit, die Mechanik der Bewegungen vom Menschen zu verstehen, Belastungen zu ermitteln und Prinzipien der Mechanik auf biomechanische Fragestellungen anzuwenden. • die Fähigkeit, erworbene Kenntnisse in der Praxis der biomedizinischen Technik zu nutzen, Entwicklungen zu bewerten und zu prüfen (z.B. zur Definition von Funktions- und Designanforderungen oder Risikobewertungen von medizinischen Systemen). • die Fähigkeit, ausgehend vom klinischen Problem eine biomechanische Fragestellung zu formulieren und daraus Methoden zur Untersuchung von Lösungsansätzen zu erarbeiten.			
Sozialkompetenz:			

Nach der Vorlesung haben die Studierende, • die Fähigkeit, einige Schädigungen (z.B. Frakturen, Degenerative Veränderungen) des Bewegungsapparates sowie deren konservative und operative Rehabilitationsmassnahmen Fach- und fachfremden Personen zu erklären.
Inhalt: Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einem Praktikum. Inhalte der Vorlesung: • Definition von Biomechanik und Rehabilitation • Abgrenzung der Biomechanik des muskulo-skelettalen Bewegungsapparates • Physiologie des muskulo-skelettalen Bewegungsapparates: - Funktion, Aufbau und Eigenschaften der Bestandteile • Terminologie – Nomenklatur: Bezeichnungen von Richtungen und Ebenen • Skelettale Einheiten: Hüfte, Wirbelsäule ○ Aufbau - Funktionelle Anatomie • Pathologie: z.B. Frakturen, Osteoporose • Frakturheilung / Frakturversorgung • Ungelöste Probleme in der Muskuloskelettalen Rehabilitation ○ kritischer Defekte, Quitschen / Sprengen Keramik Hüftprothesen • Beispiele zu Sinn und Unsinn in der Rehabilitation: z.B. Bandscheibenprothese • Trends in der operativen Rehabilitation: MIS, individuelle Patientenversorgung • Die Relevanz der Biomechanik für die Rehabilitation und Therapie Inhalte des Praktikums: Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von unterschiedlich präparierten Röhrenknochen, Durchführung von unterschiedlichen Osteosynsetechniken am Modell, Durchführung einer operativen Versorgung von einem Wirbelkörperbruch (Vertebroplastik) am Modell.
Studien- / Prüfungsleistungen: schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur: • Renate Huch und Klaus D. Jürgens; Mensch, Körper, Krankheit • Johannes W. Rohen, Funktionelle Anatomie des Menschen • Wintermantel, Medizintechnik, 5. Aufl., 2009 • Kummer, Biomechanik, 2005

Biosignalverarbeitung			
Modulkürzel:	BMT-Biosignalverarb	Modul-Nr.:	5100
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	5	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Martin Schönegg		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	nur Wintersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Biosignalverarbeitung		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektronik, Messtechnik		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach- und Methodenkompetenz: Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Signalverarbeitung im medizintechnischen Umfeld. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, Biopotentiale aufzubereiten und im Zeitbereich zu analysieren Sozialkompetenz: Die Studierenden arbeiten während des Praktikums in Kleingruppen zusammen. Sie lernen so, im Team effektiv zusammen zu arbeiten.			
Inhalt:			
In diesem Lehrgebiet werden Biosignalquellen erklärt und seitens der Signalverarbeitung die Teile Signalaufbereitung und Vorverarbeitung im Zeitbereich eingeführt. Dabei werden die Themen Elektrodeneffekte, Instrumentenverstärker, analoge Filterung und einfache analoge Rechnungen besprochen. Im Frequenzbereich werden Fourier- und Wavelettransformation speziell mit Fokus auf deren praktische Einschränkungen wiederholt. Inhalte der Vorlesung: • Biosignale, Störquellen, wechselseitige Abhängigkeiten • Signalkonditionierung • Signalextraktion			

• Signalinterpretation Inhalte des Praktikums: Praktischer Aufbau eines eigenen EKG-Verstärkers
Studien- / Prüfungsleistungen:
mündliche Prüfung, 15 Minuten (elektronische Fernprüfung nach § 2 Abs. 3 BayFEV) Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur:
• P. Husar, Biosignalverarbeitung, Springer Verlag

Diagnosesysteme			
Modulkürzel:	BMT-Diagnosesyst	Modul-Nr.:	5100
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dipl.-Ing. Tanja Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Diagnosesysteme		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden kennen die technischen Grundlagen der wichtigsten diagnostischen Verfahren und Messmethoden, die in der biomedizinischen Technik benötigt werden und erarbeiten sich die medizinisch-pathologischen Grundlagen für den Einsatz dieser Verfahren. Im Praktischen Teil rotieren die Studierenden in 2-3er Gruppen durch 10 ausgewählte Stationen des Klinikums Ansbach und kennen die Arbeitsabläufe im klinischen Alltag. Handlungskompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, diagnostische Probleme zu beschreiben und interdisziplinär mit Medizinern zu kommunizieren. Sozialkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, mit Medizinern diagnostische Fragestellungen zu diskutieren. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen im Praktikum wird die Fähigkeit zur Teamarbeit ausgebaut.			
Inhalt:			
Seminaristischer Unterricht: • „Einfache" Diagnostische Verfahren • Diagnostik in der Kardiologie • Diagnostik der Lungenfunktion • Monitoring in der Intensivmedizin			

- Metabolisches Monitoring
- Diagnostik in der Neurologie
- Diagnostik in der Audiologie
- Diagnostik in der Ophthalmologie
- Diagnostik in der Geburtshilfe und Neonatologie
- Theragnostik
- Telemonitoring

Praktikum am Klinikum Ansbach:

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

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

Studien- / Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung, 60 Minuten

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

Literatur:

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

Therapiesysteme			
Modulkürzel:	BMT-Therapiesyst	Modul-Nr.:	5100
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang	Studiensemester	
	Biomedizinische Technik (SPO WS 17/18)	4	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dipl.-Ing. Tanja Schmidt		
Sprache:	Deutsch		
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS		
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	45 h	
	Selbststudium:	105 h	
	Gesamtaufwand:	150 h	
Moduldauer:	1 Semester		
Häufigkeit:	Winter- und Sommersemester		
Lehrveranstaltungen des Moduls:	Therapiesysteme		
Lehrformen des Moduls:	SU/Pr - seminaristischer Unterricht/Praktikum		
Teilnahmevoraussetzung:	Laut SPO bzw. Studienplan		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
Verwendbarkeit:	Bachelor Biomedizinische Technik		
Angestrebte Lernergebnisse:			
Fach-/Methodenkompetenz: Die Studierenden erarbeiten sich die technischen und medizinischen Grundlagen der wichtigsten medizintechnischen therapeutischen Verfahren. Sie lernen die technische Umsetzung der Verfahren kennen und erarbeiten sich die medizinisch-pathologischen Grundlagen zu diesen Verfahren. Im Praktikum wird der Geräte-Einsatz praktisch experimentell untersucht. Handlungskompetenz: Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die technischen und medizinischen Grundlagen therapeutischer nicht-medikamentöser Verfahren theoretisch und experimentell zu durchdringen und sich auf dieser Basis in neue technische Fachgebiete rasch einzuarbeiten. Im Praktikum wird der Umgang mit Therapiesystemen geübt. Die Ergebnisse müssen kritisch hinterfragt werden. Sozialkompetenz: Die Studierenden vertiefen ihre Kommunikationsfähigkeit, die Fähigkeit zur Arbeitsteilung und zur inhaltlichen Abstimmung von übernommenen Teilaufgaben mit dem Team. Sie können sich artikulieren, auch unter Verwendung der medizinischen Fachtermini und festigen die Präsentationsfähigkeit vor einem größeren Teilnehmerkreis.			
Inhalt:			
Inhalte der Vorlesung: • Beatmungs- und Narkosetechnik • Herzschrittmachertechnik			

• Kardioverter/Defibrillator • Dialysetechnik • Künstliche Organe, Ersatzsysteme und Verfahren • Chirurgische Geräte und Instrumente • Minimal invasive Chirurgie • Elektrotherapie, HF-Chirurgie • Medikamentefreisetzende Systeme Inhalte des Praktikums: • Dialyse • HF-Chirurgie • Endoskopie • Beatmung Das Modul besteht aus seminaristischem Unterricht, Gruppenarbeit, Kurzpräsentationen und einem Praktikum.
Studien- / Prüfungsleistungen: schriftliche Prüfung, 60 Minuten Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, ist das Bestehen der jeweiligen Modulprüfung gem. SPO bzw. Studienplan.
Literatur: • Kramme, R., Ed. (2007). Medizintechnik : Verfahren - Systeme - Informationsverarbeitung ; mit 170 Tabellen. Heidelberg, Springer. • Wintermantel, E. and S.-W. Ha, Eds. (2009). Medizintechnik : Life Science Engineering. Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.