

Moduldetailbeschreibungen

Bachelor of Science in Life Sciences Studienrichtung Medizintechnik

Information zu den nachfolgenden Moduldetailbeschreibungen:
Sie finden in diesem Dokument alle Module der obengenannten Studienrichtung.
Das Dokument ist in drei Teile gegliedert (in der Kopfzeile gekennzeichnet):

1. Teil: Module gemäss Musterstudienplan
2. Teil: weitere Module der Modulgruppen (nicht im Musterstudienplan)
3. Teil: vorgeschlagene Interdisziplinäre Wahlmodule

Modultitel	Allgemeine und anorganische Chemie
Modulnummer	B-LS-CH 001
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 45 Kontaktstunden • ca. 45 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Richard Schindler
Unterrichtende(r)	Richard Schindler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (2 verstehen) • können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (2 verstehen) • können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (2 verstehen) • können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (3 anwenden) • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung <ul style="list-style-type: none"> • Stoffe und Masseinheiten • Atome, Moleküle und Ionen <ul style="list-style-type: none"> • Die Atomtheorie, Atomstruktur und Atomgewicht • Das Periodensystem und Elektronenkonfigurationen • Moleküle und molekulare Verbindungen • Ionen und ionische Verbindungen • Namen anorganischer Verbindungen • Stöchiometrie <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Gleichungen und Rechnen damit • Avogadrozahl und das Mol • Quantitative Informationen aus ausgeglichenen Gleichungen • Säure-Base-Gleichgewichte <ul style="list-style-type: none"> • Säuren und Basen nach Arrhenius / Brönstedt-Lowry und Lewis • Die pH-Skala • Starke Säuren und Basen • Schwache Säuren und Basen • Säure-Base-Verhalten und chemische Struktur

	<ul style="list-style-type: none"> • Beziehung zwischen K_s und K_B • Wässrige Gleichgewichte <ul style="list-style-type: none"> • Einfluss gleicher Ionen • Gepufferte Lösungen und deren pH-Wert • Säure-Base-Titrationsen • Reaktionen in Wasser <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Eigenschaften wässriger Lösungen • Redoxreaktionen • Konzentrationen von Lösungen • Periodische Eigenschaften der Elemente <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten von Metallen und Nichtmetallen • Ionisierungsenergien und Elektronenaffinitäten • Chemische Bindung <ul style="list-style-type: none"> • Ionenbindung und kovalente Bindung • Bindungspolarität und Elektronegativität • Lewisstruktur- und Resonanzstrukturformeln • Oktettregel und Ausnahmen • Gase und Flüssigkeiten <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Gasen und Gasgesetze • Ideale Gasgleichung • Eigenschaften von Flüssigkeiten und intermolekulare Kräfte • Phasenübergänge • Chemisches Gleichgewicht <ul style="list-style-type: none"> • Die Gleichgewichtskonstante: Anwendungen und Berechnungen • Heterogene Gleichgewichte • Das Prinzip von Le Chatelier
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Bioanalytik • Biochemie • Biosicherheit, Arbeitssicherheit und Umgang mit Gefahrenstoffen • Chemie und Profilierung der Wirkstoffe • Do-it-yourself eines Smartphone Photometers • Grundlagen Organische Chemie (Kompaktmodul) • Grundlagen Physikalische Chemie • Grundlagen Umwelttechnologie • In-vitro-Diagnostik und Klinische Chemie • Molekulare Toxikologie • Nanomaterialien im Bereich Life Sciences • Physikalische Chemie I • Physikalische Chemie II • Physikalische Chemie III • Praktikum Bioanalytik für BZ • Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Praktikum Chemie und Profilierung der Wirkstoffe • Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung • Praktikum Immunoanalytik • Praktikum Sicherheit und Risikomanagement in Chemischen Prozessen und Produktionsanlagen • Quality by Design und Prozessanalytik • Radiologie und Strahlenschutz in der Medizin • Thermische Trennverfahren I • Umweltmikrobiologie

Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung: <ul style="list-style-type: none">• Chemie; Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten; Pearson Studium; 10. Auflage; ISBN: 978-3868941227 Kursmaterial <ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsskript• Übungsaufgaben und Lösungen
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung• Gemeinsames Lösen (auch in Gruppen) von Übungsaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 48 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.04.2019

Modultitel	Analysis I - Grundlagen der Mathematik
Modulnummer	B-LS-KT 039
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Julia Rausenberger
Unterrichtende(r)	Julia Rausenberger (3 Credits) Benjamin Zürn (3 Credits) Paul Fansi (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (<i>1 kennen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenmengen, Rechnen mit reellen Zahlen, Gleichungen lösen • Folgen: Definition und Eigenschaften (Beschränktheit, Konvergenz/Divergenz), spezielle Folgen (arithmetische, geometrische, Eulersche Zahl) • Reihen: Definition und Eigenschaften (Konvergenz/Divergenz), geometrische Reihe • Funktionen mit einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> • Darstellungsweisen (analytisch, tabellarisch, graphisch) und Eigenschaften (Nullstellen, Symmetrie, Umkehrbarkeit, Verkettung von Funktionen) • Elementare Funktionen (Polynome, Potenz- und Wurzelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion) • Einführung Differentialrechnung mit einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> • Differentialbegriff als Steigung einer Funktion • Graphisches Ableiten und Ableitungen elementarer Funktionen • Ableitungsregeln (Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten-, Kettenregel) • Höhere Ableitungen • Anwendungen: Linearisierung, Extremstellen, Wendepunkte • Einführung in Integralrechnung mit einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> • Integration als Umkehrung der Differentiation • Integrale von elementaren Funktionen • Linearität des Integrals

	<ul style="list-style-type: none"> • Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung • Anwendungen: Flächenberechnung, Kumulative Veränderung und Mittelwert einer Funktion • Einsatz von Matlab und Excel <ul style="list-style-type: none"> • Erste Schritte mit der Programmiersprache Matlab <ul style="list-style-type: none"> • Rechnen und visualisieren • Elementare Programmierung • Arbeiten mit ausgewählten Funktionen in Excel
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II • Angewandte Mathematik in Prozesstechnik • Angewandte Statistik in den Life Sciences • Anlagenplanung und Anlagentechnik • Bildverarbeitung in Life Sciences I • Diskrete Mathematik • Dynamische Systeme • Erweiterte mathematische Grundlagen • Grundlagen der Elektrotechnik • Grundlagen Physikalische Chemie • Grundlagen Umwelttechnologie • Partikeltechnik I • Partikeltechnik II • Physikalische Chemie I • Physikalische Chemie II • Physikalische Chemie III • Praktikum Grundlagen Verfahrensentwicklung • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Prozesssimulation und Modelling • Praktikum Thermische Trennverfahren • Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung • Strömungslehre • Technische Mechanik • Verfahrensentwicklung
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Installation der Matlab-Campuslizenz Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien und Übungen • Goebbels/Ritter: «Mathematik verstehen und anwenden», Spektrum-Verlag, 2011 • Aitken/Broadhurst/Hladky: «Mathematics for Biological Scientists», Garland Science, 2010 • Koch/Stämpfle: «Mathematik für das Ingenieurstudium», Hanser-Verlag, 2015 • Papula: «Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure», Band 1, vieweg-Verlag, 2014
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.07.2019

Modultitel	Analysis II
Modulnummer	B-LS-KT 027
Heimathafen / Semester	KT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 45 Kontaktstunden • ca. 45 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Oliver Mülken
Unterrichtende(r)	Oliver Mülken
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (<i>3 anwenden</i>) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (<i>3 anwenden</i>) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (<i>2 verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Differential- und Integralrechnung einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> • Taylorreihe • Spezielle Integrationsmethoden • Kurven im \mathbb{R}^2 • Fourier-Reihen <ul style="list-style-type: none"> • Theorie für 2π- und T-periodische Funktionen • Anwendungen • Komplexe Zahlen <ul style="list-style-type: none"> • Definition komplexer Zahlen • Verschiedene Darstellungsformen • Rechnen mit komplexen Zahlen • Funktionen mehrerer Variablen <ul style="list-style-type: none"> • Definition • Verschiedene Darstellungsmöglichkeiten • Wichtige Spezialfälle • Differential- und Integralrechnung mit Funktionen mehrerer Variablen <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten in mehreren Dimensionen • Linearisierung und Fehlerrechnung • Bestimmung von Extremwerten • Integrieren in mehreren Dimensionen • Volumen- und Schwerpunktberechnung • Koordinatenwechsel • Einsatz von MATLAB

<p>Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in \mathbb{R}^n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 <i>verstehen</i>) • können die Vektorrechnung \mathbb{R}^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 <i>anwenden</i>) • Analysis I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 <i>kennen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 <i>anwenden</i>)
<p>Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Angewandte Mathematik in Prozesstechnik • Angewandte Statistik in den Life Sciences • Bildverarbeitung in Life Sciences I • Biomechanik • Biosignalverarbeitung • Dynamische Systeme • Elektrotechnik • Industrielle Automatisierungssysteme • Medizinische Automatisierungssysteme • Medizinische Messtechnik I • Medizinische Messtechnik II • Partikeltechnik I • Partikeltechnik II • Praktikum Elektrotechnik • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Medizintechnik • Strömungslehre • Technische Mechanik
<p>Bibliographie/Literatur</p>	<p>Modulvorbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysis I • Lineare Algebra <p>Kursmaterial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Aufgabenblätter und Übungsserien • Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben
<p>Lehr-/Lernmethoden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzunterricht: Theorie und Aufgaben • Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben
<p>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</p>	<p>gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO</p>
<p>Format / Zeitrahmen</p>	<p>3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)</p>
<p>Datum letzte Aktualisierung</p>	<p>17.07.2019</p>

Modultitel	Anatomie und Physiologie des Menschen
Modulnummer	B-LS-BZ 043
Heimathafen / Semester	BZ / 1. und 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Verena Christen (3 Credits)
Unterrichtende(r)	Verena Christen
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Bioanalytik und Zellbiologie Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefäße, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates (Knochen, Gelenke, Skelett, Muskulatur und Muskelkontraktion) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung) (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Anatomie und Physiologie des Menschen <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion des Verdauungssystems • Bau und Funktion des Atmungssystems • Bau und Funktion der inneren Organe • Organisation und Funktion des Herz-Kreislauf-Systems • Bau und Funktion des Herzens <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion der Blutgefäße • Aufbau und Funktion der Sinnesorgane <ul style="list-style-type: none"> • Auge und Sehen: Aufbau des optischen Apparates, der Netzhaut und der Sinneszellen • Ohr und Hören: Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung • Aufbau und Funktion des Bewegungsapparates <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion von: Knochen, Gelenke und Skelett • Bau der Muskulatur und Funktion der Muskelkontraktion
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Biomechanik • Bionik

	<ul style="list-style-type: none"> • Biosignalverarbeitung • Grundlagen Pharmakologie • Humanbiologie • Medizinische Mikrosysteme • Pharmakokinetik • Therapeutische Systeme und Technologien I • Therapeutische Systeme und Technologien II • Tissue-Engineering • Toxikologie
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Biologie; N.A. Campell at el. • Der Körper des Menschen; Thieme Verlag Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Vertiefende Literatur zum Selbststudium • Vorträge von Studierenden
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Arbeitstechniken I (Wissenschaftliches Schreiben)
Modulnummer	B-LS-KT 029
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (2.6 Credits) Uta Scherer (0.4 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können wissenschaftliche Berichte (Gliederung, Aufbau, Schreibstil, Diskussion, korrektes Zitieren) verfassen (3 anwenden) • können wissenschaftliche Hypothesen formulieren (3 anwenden) • können Literatur- bzw. Patentrecherche (z.B. durch Anwendung von Suchmaschinen, Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern) durchführen (3 anwenden) • können Ergebnisse wissenschaftlich analysieren (z.B. unter Anwendung von Statistikprogrammen), beurteilen und grafisch übersichtlich (mittels Word und GraphPad Prism) darstellen (3 anwenden) • können Daten mit aktueller Literatur wissenschaftlich diskutieren (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Verfassen eines wissenschaftlichen Berichtes <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele zur Gliederung und Aufbau eines Berichtes • Beispiele zum wissenschaftlichen Formulieren • Beispiele einer wissenschaftlichen Diskussion • Zitiertechniken anwenden • Literatur- und Patentrecherche <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von Suchmaschinen • Verwenden und Verknüpfen von Referenzmanagern • Darstellung der Ergebnisse <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Statistikprogrammen • Tabellenerzeugung in Word und Excel • Visualisierung bzw. numerische Analyse von Daten • Beispiele für übersichtliche grafische Datendarstellung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitstechniken II
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Arbeitstechniken II (Projekt- und Selbstmanagement)
Modulnummer	B-LS-KT 002
Heimathafen / Semester	KT / 2./3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Armin Zenker
Unterrichtende(r)	Armin Zenker (1.8 Credits) Uta Scherer (0.8 Credits) Falko Schlottig (0.4 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können Ideen durch interdisziplinäre Ansätze (wie z.B. durch Team-bildung (<i>3 anwenden</i>)) • können Methoden zu Innovation & Intuition (wie z.B laterales Den-ken) zur Ideenfindung innerhalb praktischer Übungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können Zeit- & Projektmanagement anhand eines einfachen Fallbei-spiels (von der Idee bis zum fertigen Produkt) mit Hilfe von unter-schiedlichen Projektmanagement Softwarelösungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • kennen die Struktur von Projektmanagementsoftware und wie sie funktioniert (z.B. Gantt Charts) (<i>3 anwenden</i>) • können Poster & Vorträge aus wissenschaftlichen Inhalten / Publika-tionen erstellen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Innovationsprozesse aktiv gestalten: wie treffe ich eine gute Ent-scheidung ohne alle Informationen zu kennen? Dies wird anhand von praktischen Fallbeispielen erörtert • Zeit- & Projektmanagement wird anhand eines Fallbeispiels in Grup-penarbeiten erarbeitet: von der Idee bis zum fertigen Produkt • Unterschiedliche Projektmanagementsoftware zu Planung und Kolla-boration bzw. Hybridlösungen werden vorgestellt • Präsentationstechniken für wissenschaftliche Inhalte werden in Gruppen- bzw. Einzelarbeiten an Hand von Literaturstudien praktisch geübt. Es werden aus Publikationen exemplarisch Poster / Vorträge erstellt.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien; Skript; Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester) 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Module title	Basic English; grammar, vocabulary and reading comprehension
Modulnummer	B-LS-KT 014
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can... <ul style="list-style-type: none"> • understand the main points of a scientific article from the mainstream press (<i>2 verstehen</i>) • discuss ideas fluently and spontaneously (<i>3 anwenden</i>) • produce grammatically accurate, logically coherent text (<i>3 anwenden</i>) • understand the main points of a clear talk on a scientific topic (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	Consolidation and expansion of fundamental grammar and vocabulary (both general and scientific). Reading and analysis of basic scientific articles; group discussions & comprehension activities; presentation of findings. <ul style="list-style-type: none"> • Listening comprehension exercises. • Language input: <ul style="list-style-type: none"> Functions <ul style="list-style-type: none"> • describing past experience and events • expressing opinions, agreement/disagreement • connecting ideas Grammar <ul style="list-style-type: none"> • wh- and yes/no questions • present, past, perfect, future and conditional tenses • common phrasal verbs • passives • modals: possibility, deduction, obligation & necessity • countable and uncountable nouns • determiners • adjectives & adverbs Vocabulary <ul style="list-style-type: none"> • a wide range of basic scientific vocabulary • word building/transformation
Eintrittsvoraussetzungen	The course is designed for students who wish to revise the basic elements of English in an academic context. Students who have an English level of B2 or higher should not take this course. Students are expected to have some knowledge of: <ul style="list-style-type: none"> • basic tenses (present/past/future) • correct word order • prepositions of time and place • simple adverbs and adjectives Students are expected to be able to: <ul style="list-style-type: none"> • express themselves clearly at an elementary level • understand basic sentences and frequently used phrases • perform tasks requiring simple exchange of information

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Spoken Academic English • Written Academic English
Bibliographie/Literatur	<p>Module Preparation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Online English Foundation Course (if required) <p>Course Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture materials & homework handed out in class and available on Moodle <p>Additional exercises as necessary</p>
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Weekly lectures with whole-class and group activities. • Compulsory homework exercises.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	<p>3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)</p> <p>3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)</p>
Datum letzte Aktualisierung	18.07.2019

Modultitel	Biokompatible Werkstoffe
Modulnummer	B-LS-MT 009
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Michael de Wild
Unterrichtende(r)	Michael de Wild (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben eine Übersicht über das breite Werkstoffspektrum und Oberflächenmodifikationsmethoden der biomedizinischen Technik und kennen die Relevanz von Biomaterialien in der Wertschöpfungskette (<i>2 verstehen</i>) • kennen die wesentlichen Aspekte der Biokompatibilität, insbesondere die Körperreaktionen und Gewebeanbindung an unterschiedliche Biomaterialklassen (<i>1 kennen</i>) • kennen die relevanten analytischen, in-vitro, in-vivo und klinischen Testmethoden zur Überprüfung der Biokompatibilität, inkl. den relevanten Normen (<i>2 verstehen</i>) • können die kritischen Prozesse bei der Herstellung, Bearbeitung, Reinigung, Verpackung und Sterilisierung von Biomaterialien und die spatio-temporale Abfolge von Ereignissen während dem Körperkontakt / Implantatplatzierung auf molekularer, zellulärer und geweblicher Grössenordnung erkennen (<i>4 analysieren</i>) • können materialspezifische Versagensmechanismen von biomedizintechnischen Produkten auf physikalischer, chemischer, elektrochemischer und biologischer Ebene erkennen und beurteilen (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an Werkstoffe (Sterilität, Biokompatibilität, Hämostabilität, Biofunktionalität inkl. mechanische Eigenschaften) • Biologische Reaktion auf Elemente und Fremdkörper, Interface Implantat-Gewebe • Metalle: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Eigenschaften • Mikrostruktur • Korrosion • Rostfreie Stähle, Kobaltlegierungen, Titan • Polymere: <ul style="list-style-type: none"> • Polymerisationsreaktionen • Synthetische Polymere (PE, PP, PS, PEEK, PTFE, PMMA, PU, PDMS) • Natürliche Polymere • Biodegradierbare Polymere • Keramische Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> • Aluminiumoxid • Zirkonoxid • Hydroxylapatit • Bioglas • Mikrostrukturierung von Biomaterialien • Werkstoffversagen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Materialien und Werkstoffe Studierende...

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien (wie z.B. Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoff), die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien (2 verstehen) • kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien (wie z.B. Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoff); die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizinaltechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...) (1 kennen) • können Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden und somit eine Auswahl für Anwendungen treffen. (3 anwenden) • können entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen in Frage kommen (3 anwenden) • können wirtschaftliche Konsequenzen der Materialauswahl für ein Produkt abschätzen (Grundlagen zu Rohstoffkosten und Verarbeitungskosten einiger Materialien) (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Wärme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden. (3 anwenden) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen. (3 anwenden) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...). (2 verstehen) • Zellbiologie I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die allgemeine Struktur von Zellen und die Hauptunterschiede zwischen pflanzliche, bakterielle und tierische Zellen (1 kennen) • verstehen die Funktion der verschiedenen zellulären Komponenten und Kompartimenten (wie z.B. Zellmembran, Zytoskelett, Nukleus, Mitochondrien, endoplasmisches Retikulum, Golgi-Apparat, Lysosomen, Peroxisomen, etc.) und wie sie zur Spezialisierung der Zelle beitragen (2 verstehen) • können erklären, wie Zellen miteinander kommunizieren (z.B. Signaltransduktion, etc.) (2 verstehen) • können auflisten, welche Anpassungen in der Zellstruktur zur Spezialisierung in bestimmte Zelltypen (z.B. Epithelzellen, Nerven- und Muskelzellen, Gameten, etc.) führen (1 kennen) • können angemessene, Zelltyp-spezifische, analytische Methoden identifizieren (wie z.B. Gen- und Proteinbestimmungen, zelluläre Atmung, Metabolismus, etc.), die experimentell durchgeführt werden könnten (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Rechnergestützte Vorlesung mittels Beamer. • Als Lernunterstützung wird das Skript als Datei zur Verfügung gestellt. • Demonstrationen, Demomaterialien, Labortour. • Interaktive rechnergestützte Übungen mittels Beamer und Overheadprojektor, zum Teil als Gruppenarbeit. • Erarbeitung und Präsentation eines englisch verfassten, wissenschaftlichen Artikels.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Fachartikel, spezifische Fachberichte • Fachbuch „Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren“, Erich Wintermantel und Suk-Woo Ha, (2002).

	<ul style="list-style-type: none">Fachbuch E. Hornbogen, G. Eggeler, E. Werner, Werkstoffe: Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall-, Polymer- und Verbundwerkstoffen, Springer Verlag Berlin Heidelberg (2008), ISBN 978-3-540-71857-4.
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Biomechanik (klinische)
Modulnummer	B-LS-MT 013
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Simone Hemm-Ode
Unterrichtende(r)	Marlene Mauch (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind mit Struktur und Funktion des menschlichen Bewegungsapparats vertraut (2 <i>verstehen</i>) • sind in der Lage, einfache biomechanische Berechnungen durchzuführen (3 <i>anwenden</i>) • kennen ausgewählte Geräte der biomechanischen Messtechnik (2 <i>verstehen</i>) • können die Messtechnik für ausgewählte Fragestellungen anwenden und deren Ergebnisse interpretieren (3 <i>anwenden</i>).
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomische und mathematisch-physikalische Grundlagen • Grundlagen kinematischer, kinetischer, elektrophysiologischer und leistungsphysiologischer Messtechnik • Anwendung und Evaluation ausgewählter biomechanischer Messmethoden im klinischen Umfeld (Messgrößen, Analysemethoden, Interpretationen, Einsatzbereiche, Limitationen)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R_n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Größen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 <i>verstehen</i>) • können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 <i>anwenden</i>) • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 <i>anwenden</i>) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 <i>anwenden</i>) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 <i>verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 <i>anwenden</i>) • Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle,

	<p>Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (2 <i>verstehen</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (2 <i>verstehen</i>) verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefäße, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 <i>verstehen</i>) verstehen den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates (Knochen, Gelenke, Skelett, Muskulatur und Muskelkontraktion) (2 <i>verstehen</i>) verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung) (2 <i>verstehen</i>) <ul style="list-style-type: none"> Technische Mechanik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> haben ein vertieftes Verständnis für statische, dynamische und struktur-mechanische Systeme (2 <i>verstehen</i>) können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper (3 <i>anwenden</i>) [<i>Technische Mechanik</i>] können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen (4 <i>analysieren</i>) sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen (4 <i>analysieren</i>)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Flipped Classroom Übung / Praktikum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> Bonus aus Semester Semesterschlussprüfung schriftlich (100%)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> Bionik
Bibliographie/Literatur	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> J. Richards. <i>Biomechanics in Clinic and Research</i>, Churchill Livingstone Elsevier
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	09.09.2019

Modultitel	Bionik
Modulnummer	B-LS-MT 020
Heimathafen / Semester	MT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Erik Schkommodau
Unterrichtende(r)	Erik Schkommodau (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die bionische Herangehensweise nachvollziehen (<i>3 anwenden</i>) • können gleiche Wirkprinzipien in der Natur und Technik erkennen und erläutern (<i>2 verstehen</i>) • können die grundlegenden technischen Grenzen der humanen Wahrnehmungsleistung erkennen (<i>1 kennen</i>) • können die grundlegenden Anforderungen an Mensch/Maschine Systemen verstehen und umsetzen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Bionik • Systementwurf am Vorbild der Natur • Humane Informationsaufnahme und -verarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Visuelle Wahrnehmung • Akustische Wahrnehmung • Haptische Wahrnehmung • Vestibulärsystem • Olfaktorische Wahrnehmung • Gustatorische Wahrnehmung • Einführung in Neuronale Netze <ul style="list-style-type: none"> • Reizentstehung und -leitung • Neuronale Informationsveranstaltung • Perzeptron • Netztypen • Backpropagation
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Wärme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (<i>2 verstehen</i>) • Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (<i>2 verstehen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefässe (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefässe, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates (Knochen, Gelenke, Skelett, Muskulatur und Muskelkontraktion) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung) (2 <i>verstehen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Biosignalverarbeitung Studierende <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Entstehung (elektrischer) Biosignale (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau einer typischen signalanalytischen Messkette (2 <i>verstehen</i>) • können Signale aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich und zurück wandeln (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage Systeme zur Erfassung, Verstärkung, Filterung (analog und digital) und Digitalisierung (Abtastung) für bioelektrische Signale zu dimensionieren (3 <i>anwenden</i>) • verstehen die grundlegenden Verfahren und Methoden zur Verarbeitung analoger und digitaler (Bio-)signale (2 <i>verstehen</i>) • Medizinische Automatisierungssysteme Studierende <ul style="list-style-type: none"> • können einen physikalischen Prozess als System mit seinen Eingängen, Ausgängen und Störungen darstellen (2 <i>verstehen</i>) • können die dynamischen Gleichungen eines Systems schreiben (3 <i>anwenden</i>) • können Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation lösen (3 <i>anwenden</i>) • können ein dynamisches System als Übertragungsfunktion modellieren und dieses System im Zeit- und Frequenzbereich analysieren (3 <i>anwenden</i>) • können einen Regler für ein dynamisches medizinisches System entwerfen (3 <i>anwenden</i>) • Biomechanik Studierende <ul style="list-style-type: none"> • sind mit Struktur und Funktion des menschlichen Bewegungsapparats vertraut (2 <i>verstehen</i>) • sind in der Lage, einfache biomechanische Berechnungen durchzuführen (3 <i>anwenden</i>) • kennen ausgewählte Geräte der biomechanischen Messtechnik (2 <i>verstehen</i>) • können einfache biomechanische Simulationen durchführen und die Resultate interpretieren (3 <i>anwenden</i>).
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Frontalunterricht • Vorträge der Studierenden • Arbeit in Kleingruppen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Nachtigall; Bionik; Springer (2002) • G. Johannsen; Mensch-Maschine-Systeme; Springer (1996) • Schmidt-Schaible; Neuro- und Sinnesphysiologie; Springer (2005) • S. Silbernagl, A. Despopulos; Taschenatlas der Physiologie; Thieme (2007)
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Biosignalverarbeitung
Modulnummer	B-LS-MT 005
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	David Hradetzky
Unterrichtende(r)	David Hradetzky (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Entstehung (elektrischer) Biosignale (<i>2 verstehen</i>) • verstehen den Aufbau einer typischen signalanalytischen Messkette (<i>2 verstehen</i>) • können Signale aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich und zurück wandeln (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage Systeme zur Erfassung, Verstärkung, Filterung (analog und digital) und Digitalisierung (Abtastung) für bioelektrische Signale zu dimensionieren (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die grundlegenden Verfahren und Methoden zur Verarbeitung analoger und digitaler (Bio-)signale (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen analoger und digitaler Signale: <ul style="list-style-type: none"> • Signale, Grundstrukturen, Prinzipien, Ziele von analoger und digitaler Filterung • Signale und deren Parameter • Störgrößen realer Signale • Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich • Methoden zur Verarbeitung von (Bio-)Signalverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Erfassung bioelektrischer Signale • Aufbereitung analoger elektrischer Signale (Verstärker und Filter) • Abtastung und Analog/Digitalwandlung • Digitale Filter • Anwendungsgebiete und -beispiele
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und kann einfache Berechnungen durchführen (<i>2 verstehen</i>) • können Schaltungsberechnung mit Hilfe von komplexen Zahlen durchführen (<i>4 analysieren</i>) • können einfache Schaltungen mit Elementen wie Kondensator, Induktivität, Diode und Transistor berechnen (<i>4 analysieren</i>) • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (<i>3 anwenden</i>) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (<i>3 anwenden</i>) • Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herzkreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (<i>2 verstehen</i>)

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Bionik • Praktikum Medizintechnik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Anwendungsorientierte Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<p>Kursmaterial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Optional: <ul style="list-style-type: none"> • Husar, P.: Biosignalverarbeitung, Springer Verlag • Meyer, M.: Signalverarbeitung, Springer Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	19.07.2019

Modultitel	Dynamische Systeme
Modulnummer	B-LS-MT 004
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	David Hradetzky
Unterrichtende(r)	David Hradetzky (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können aus wörtlichen Beschreibungen mathematische, dynamische Modelle ableiten (Wachstums-, Räuber-Beute-, Kompartimentmodelle (z.B. Demographie, Epidemie, Pharmakokinetik, etc.)) (<i>3 anwenden</i>) • können für einfache technischen Modelle (Mechanik und Elektrotechnik) mathematische Modelle zur Beschreibung der Systemdynamik herleiten (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung analytisch zu lösen (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage einfache und komplexere Differentialgleichungen oder -systeme mit Hilfe moderner Softwaretools (MATLAB SIMULINK) zu modellieren (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Modellierung komplexer Zusammenhänge aus der Biologie (Aktionspotentiale von Neuronen, Herzkreislaufsystem) mit Hilfe abstrahierter Modelle (Elektrisches Ersatzschaltbild) (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Herleitung systembeschreibender Differentialgleichungen aus Wortmodellen oder physikalischen Zusammenhängen • Analytische Lösung von einfachen Differentialgleichungen • Numerische Lösung mit Hilfe von Matlab/Simulink • Dynamische Systemverhalten aus <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik (Freier Fall, Masse Feder...) • Elektrotechnik (Widerstand, Kondensator, Spule) • Biologische Transportprozesse <ul style="list-style-type: none"> • Transportprozesse in Zellen • Entstehung von Membranpotentialen • Reizleitung (Neuronen) • Druckgetriebene Systeme (Herzkreislauf) • Modellierung von Wachstumsprozessen <ul style="list-style-type: none"> • Exponentielles Wachstum • Logistisches Wachstum • Interagierende Populationen • Kompartiment Modellierung <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionskinetiken • Demografische Modelle • Infektionskrankheiten (SIR-Modell)

<p>Eintrittsvoraussetzungen Voraussetzungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (<i>3 anwenden</i>) • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (<i>3 anwenden</i>)
<p>Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Therapeutische Systeme und Technologien II
<p>Lehr-/Lernmethoden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen
<p>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</p>	<p>gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO</p>
<p>Bibliographie/Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matlab® Software (inkl. SIMULINK)
<p>Format / Zeitrahmen</p>	<p>1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst- Semester)</p>
<p>Datum letzte Aktualisierung</p>	<p>17.04.2019</p>

Modultitel	Einführung in die Informatik
Modulnummer	B-LS-MI 001
Heimathafen / Semester	MI / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 30 Kontaktstunden • ca. 60 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Markus Degen (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computer-systeme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>) • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>) • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Computer (mechanisch, elektrotechnisch, elektronisch) • Aufteilung in Hardware und Software • Meilensteine • Computer-Hardware <ul style="list-style-type: none"> • Die Turing-Maschine als Rechnermodell • Aufbau von Computer-Systemen (Inkl. Von Neumann Modell) • Typische Schnittstellen und Leistungsdaten aktueller Computersysteme • Speicherkapazitäten (Cache, RAM, SSD) • Ansteuerung der Hardware, BIOS • Analyse der Leistungsdaten des eigenen Notebooks • Zahlensysteme & Datenrepräsentation <ul style="list-style-type: none"> • Konvertierung zwischen verschiedenen Zahlensystemen (Beliebige Zahlensysteme, Fokus auf Binär und Hexadezimal) • Verschiedene Datentypen und deren Repräsentation (Negative Zahlen im Zweierkomplement, Floatingpoint Zahlen, ASCII) • Digitaltechnik <ul style="list-style-type: none"> • Grundsaltungen (AND, OR, NOT, XOR), Notationen • Einfache Schaltungsanalyse • Wahrheitstabellen • Kombinierte Schaltungen (z.B. Addierer, MUX/DEMUX, FF) • Mikroprozessoren <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau (ALU, Steuerwerk, Hauptspeicher, Register, Busse) und Zusammenspiel der einzelnen Komponenten • Einordnung: Microcode, Assemblercode und Hochsprachen • Betriebssysteme <ul style="list-style-type: none"> • Arten und Aufgaben von Betriebssystemen

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau (Prozesse, Memory, I/O) • Scheduling-Algorithmen • Memory-Bewirtschaftung (z.B. Paging) • Internet <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Internets als Verbund von Netzwerken • Kommunikationsprotokolle im Allgemeinen • IP-Adressen und -Vergabe (DHCP), IPV4 vs IPV6 • TCP/IP DNS • Routing • Aufbau von Webseiten <ul style="list-style-type: none"> • Seitenbeschreibung mit HTML, Styling mit CSS, Dynamik mit Javascript • HTTP und HTTPS • Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Computerkriminalität • Bedrohungsszenarien • Typen von Malware • Privacy im Internet (Tracking) • Verschlüsselung (Symmetrische vs. Asymmetrische Verschlüsselung, E-Mail, Zertifikate) • Aktuelle Themen <ul style="list-style-type: none"> • Je nach Aktualität, z.B. Blockchain, Online-Tools, aktuelle Schwachstellen in Computersystemen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Data Science I • Hardwarenahe Softwareentwicklung • Methoden der künstlichen Intelligenz • Netzwerke und Kommunikation • Praktikum Medizintechnik • Praktikum Programmieren • Programmieren II • Software Engineering • Visualisierung und Computergrafik • Web-Applikationen
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen mit Besprechungen • Selbststudium anhand von Lernaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendete Bücher stehen als eBooks zur Verfügung und werden in der Vorlesung vorgestellt
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) 2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung in die Programmierung
Modulnummer	B-LS-MI 002
Heimathafen / Semester	MI / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 20 Kontaktstunden • ca. 70 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Andreas Ott (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (<i>3 anwenden</i>).
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmik <ul style="list-style-type: none"> • Definition eines Algorithmus • Ablauf eines Algorithmus • Vom Algorithmus zum Programm • Programmieren (Hintergrund) <ul style="list-style-type: none"> • Programmiersprachen • Interpretierte vs Compilierte Sprachen • Entwicklungs- und Ablaufumgebungen • Programmieren (Praktisch, mit Python) <ul style="list-style-type: none"> • Kontrollstrukturen <ul style="list-style-type: none"> • Schleifen, Verzweigungen, Bedingungen • Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> • Skalare, Listen, Hashes • Funktionen / Methoden • Module • Einsatz von bestehenden Bibliotheken (z.B. Input/Output (Dateien, Excel), Mathematik (z.B. Matrizen)) • Alternative, einfache Programmierumgebungen (z.B. VBA, R, JavaScript) als Demonstration • Viele praktische Übungen
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierung und Digitalisierung • Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen • Praktikum Biopython • Praktikum Programmieren • Programmieren II
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Kurze Vorlesungsinputs • Betreute Übungsaufgaben • Gruppenarbeiten • Übungsbesprechungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Ressourcen aus dem Internet (werden im Unterricht bekannt gegeben)

	<ul style="list-style-type: none">Sommer Manfred & Gumm Hans-Peter (2016) Informatik Band 1 Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung ins Qualitätsmanagement
Modulnummer	B-LS-KT 026
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Martin Hassler
Unterrichtende(r)	Martin Hassler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Konzepte und Begriffe, welche für Qualitätsmanagement in den Life Sciences, angewendet werden (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Konzepte für die gängigen Qualitätsmanagementsysteme für Unternehmen die in den Life Sciences tätig sind (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Regelungen für Entwicklung und Produktion von Medizinprodukten (<i>2 verstehen</i>) • können eine Fehlermöglichkeit und Einflussanalyse (FMEA) Risikoanalyse anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können regulatorische Vorgaben der CH, EU oder USA interpretieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Begriffe und Konzepte, die für das Verständnis des Qualitätsmanagements in den Life Sciences, gebraucht werden: <ul style="list-style-type: none"> • System • Qualität • Anforderungen / Fehler, Zuverlässigkeit • Risikomanagement (ISO 14971) • Qualitätsmanagement (QM Handbücher...) • Validierung (Guidelines wie ICH...) und Akkreditierung • Good Practice Definitionen (GxP) • Einsatz, Stellenwert von Normen • Qualitätsmanagementsysteme <ul style="list-style-type: none"> • Als Basisnorm dient die ISO 9001 • für Life Sciences besprechen wir <ul style="list-style-type: none"> • ISO 13485 • 21 CFR • ISO 17025 • Regelungen für Medizinprodukte und Diagnostika <ul style="list-style-type: none"> • Schweiz und EU (MDR, IVDR, IVD) • USA • Einführung in GxP Entwicklung und Produktion <ul style="list-style-type: none"> • Good Engineering Practice (GEP) • Good Manufacturing Practice (GMP) • Good Laboratory Practice
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien; Übungen; Unterlagen vom Internet • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	1 x 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Elektrodynamik und Optik
Modulnummer	B-LS-KT 013
Heimathafen / Semester	KT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Umwelttechnologie (technisches Profil)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (<i>2 verstehen</i>) • können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop) (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik <ul style="list-style-type: none"> • Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld • Energie & Kapazität, elektrische Ströme • Magnetostatik <ul style="list-style-type: none"> • Lorentz-Kraft, magnetisches Feld • Ampèresches Gesetz, Energie & Induktivität • Elektro-Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> • magnetische Induktion • elektromagnetische Wellen • Optik <ul style="list-style-type: none"> • Reflexion, Brechung und optische Instrumente • Wellennatur des Lichtes: Interferenz, Beugung • Einblicke in die moderne Physik <ul style="list-style-type: none"> • Äquivalenz von Masse- und Energie • Aufbau der Materie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Wärme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik • Medizinische Automatisierungssysteme • Medizinische Messtechnik I • Medizinische Messtechnik II • Mikrosystemtechnik • Praktikum Elektrotechnik • Praktikum Physik • Praktikum Physik für Chemiker
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Buch: Physik Gymnasiale Oberstufe. Pearson-Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Elektrotechnik
Modulnummer	B-LS-MT 002
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Joris Pascal
Unterrichtende(r)	Mathias Bachmann (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und kann einfache Berechnungen durchführen (<i>2 verstehen</i>) • können Netzumwandlungen durchführen mittels den Verfahren Ersatzwiderstände (Serie- und Parallelschaltung) und Quellenumwandlung (<i>3 anwenden</i>) • können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich, mathematischen Zeitabhängigkeiten, komplexen rotierenden und ruhenden Scheitel- bzw. Effektivwertzeiger ausdrücken • können Schaltungsberechnung mit Hilfe von komplexen Zahlen durchführen (<i>3 anwenden</i>) • können einfache Schaltungen mit Elementen wie Kondensator, Induktivität, Diode und Transistor berechnen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quellen • Kennlinien von Widerstand, Glühlampe, Quellen • Kondensator im Wechselstromkreis • Induktivität im Wechselstromkreis • Halbleiter Diode als Gleichrichter und Begrenzer • Transistor als Schalten • Operationsverstärker invertierend und nicht-invertierend
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (<i>3 anwenden</i>) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (<i>3 anwenden</i>) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (<i>2 verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (<i>3 anwenden</i>) • Elektrodynamik und Optik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (<i>2 verstehen</i>) • können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung,

	<p>Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (3 <i>anwenden</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (3 <i>anwenden</i>) • verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop) (2 <i>verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Biosignalverarbeitung • Medizinische Automatisierungssysteme • Medizinische Messtechnik I • Medizinische Messtechnik II • Medizinische Mikrosysteme • Praktikum Medizintechnik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript bzw. Folien • Übungsaufgaben und Lösungen
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Fertigungsverfahren
Modulnummer	B-LS-MT 008
Heimathafen / Semester	MI / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Daniel Seiler
Unterrichtende®	Daniel Seiler (2.8 Credits) Mauricio Gullo (0.2 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende.... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Fertigungsverfahren (wie z.B. Giessen, Sintern, Spritzgiessen, etc.), Umformen (wie z.B. Schmieden, Walzen, Biegen, etc.), Trennen (wie z.B. Sägen, Drehen, Fräsen, etc.), Fügen (wie z.B. Schweißen, Löten, etc.), Beschichten (wie z.B. Lackieren, Galvanisieren, etc.) und Stoffeigenschaften ändern (wie z.B. Härten, Glühen, etc.) (<i>2 verstehen</i>) • kennen den Unterschied zwischen additiver/generativer (3D-Druck) und subtraktiver Fertigungsverfahren (wie z.B. Drehen, Fräsen, etc.) (<i>1 kennen</i>) • können das Fertigungsverfahren Bioprinting und dessen möglichen Einsatzgebiete (z.B. Medizin (Organe), synthetische Biologie, etc.) erläutern (<i>1 kennen</i>) • können das geeignete Fertigungsverfahren (z.B. additiv/generativ, subtraktiv) für die Anwendung auswählen (<i>3 anwenden</i>) • können schildern wie die Fertigungsverfahren im Leichtbau (z.B. durch Strukturoptimierung oder Verwendung von Leichtbaumaterialien) eingesetzt werden (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Definition, Auswahlkriterien und Beispiele aus den folgenden Fertigungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Urformen <ul style="list-style-type: none"> • Giessen, Sintern, Spritzgiessen • Umformen <ul style="list-style-type: none"> • Schmieden, Walzen, Biegen, Tiefziehen • Trennen <ul style="list-style-type: none"> • Sägen, Fräsen, Bohren, Drehen, Stanzen, Erodieren • Fügen <ul style="list-style-type: none"> • Schweißen, Löten, Kleben, Nieten, Schrauben, Zusammen-setzen • Beschichten <ul style="list-style-type: none"> • Lackieren, Galvanisieren • Stoffeigenschaft ändern <ul style="list-style-type: none"> • Härten, Glühen • Additive/Generative Fertigung (3D-Drucken) • Anwendung der fertigungsverfahren im Leichtbau • Einblick in das Bio-Printing (3D-Drucken mit Zellen)
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungsarbeiten • Exkursionen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsfolien; Online-Unterlagen• Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Biologie (Kompakt)
Modulnummer	B-LS-BZ 001
Heimathafen / Semester	BZ / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Lenz
Unterrichtende(r)	Markus Lenz (1.5 Credits) Laura Suter-Dick (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (<i>3 anwenden</i>) • verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (<i>2 verstehen</i>) • kennen die Hauptkomponente der Zellen (Organellen und Membranen) und verstehen deren Funktionen (<i>1 kennen</i>) • verstehen die häufigsten Wege der interzellulären Kommunikation und der Bildung von Zellverbände (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modul Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Zelle & Zellarchitektur, Hauptbestandteile der Zellen <ul style="list-style-type: none"> • Der Zellkern • Endoplasmischen Retikulum und Golgi Apparat: Protein Produktion, Transport und Sekretion • Mitochondrien, Chloroplasten und Peroxisomen • Das Zytoskelet, Zelluläre Bewegung • Die Plasmamembran • Die Zellwand • Grundlagen der Zell-Zell Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> • Zellfusion (Synzytium) • Zellverbunde (Gewebe) • Signaltransduktion • Grundlagen der Vererbung / Genetik <ul style="list-style-type: none"> • Zellzyklus, Mitose • Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung • Mendel und das Genkonzept • Chromosomale Grundlagen der Vererbung • Artbildung und Evolution <ul style="list-style-type: none"> • Darwin & die Evolutionstheorie • Evolutionsmechanismen • Abstammung • Evolution von Populationen • Entstehung der Arten
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Pharmakologie • Chemie und Profilierung der Wirkstoffe • Do-it-yourself eines Smartphone Photometers • Parenteralia und biologische Wirkstoffe • Therapeutische Systeme und Technologien I • Therapeutische Systeme und Technologien II
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial: <ul style="list-style-type: none"> • Neil A. Campbell et al. «Biologie», 10. Auflage, 12-15, 22-25
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Hardwarenahe Softwareentwicklung
Modulnummer	B-LS-MI 009
Heimathafen / Semester	MI / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Markus Degen (1 Credit) Joris Pascal (2 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Programmiersprache «C» und sind in der Lage in dieser Sprache eigene Programme zu entwickeln, dabei wenden Sie die Prinzipien der «defensiven Programmierung» an (<i>6 erschaffen</i>) • sind in der Lage ein Embedded System in Betrieb zu nehmen und mit eigenen dafür entwickelten Programmen Peripherie (Sensoren, Aktoren) auszulesen und anzusteuern (<i>6 erschaffen</i>) • können mit eigenen Worten die elektronischen Prinzipien erklären, welche bei der Ansteuerung von Peripherie und in industriellen Kommunikationsbussen zur Anwendung kommen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmierung in C / C++ <ul style="list-style-type: none"> • Sprachkonstrukte und Datenstrukturen • Entwicklungsumgebungen • Defensives Programmierkonzepte • Hardwarenahe Programmierung • Bedeutung und Verwendung von Zeigern und Speicherverwaltung bei C • Unterschiede zwischen C und C++ • Arbeiten mit einem konkreten Embedded System <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Embedded Systems • Digitale und Analoge I/O (Input/Output, PWM) • Einlesen von verschiedenen peripheren Sensoren • Ansteuern von verschiedenen peripheren Aktoren • Ansteuern von industriellen Bussystemen (z.B. I2C, SPI) • Einsatz von elektronischen Messgeräten zur Visualisierung von Messsignalen • Anwendung von Embedded Systems zur Lösung von Aufgaben im Bereich der Medizintechnik
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>) • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>) • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>) • Programmieren I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Elemente einer formalen Sprache (<i>1 kennen</i>) • erkennen die Programmierung als Mittel zur Lösung repetitiver und/oder komplexer Aufgaben und sind sich des zunehmenden Stellenwerts der Programmierung im täglichen Umfeld bewusst (<i>2 verstehen</i>) • können algorithmisch denken (<i>2 verstehen</i>) • sind mit der lösungsorientierten Denkweise in der Programmierung vertraut und können diese anwenden (<i>3 anwenden</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, eigene kleine bis mittelgrosse Programme aus dem Bereich der Life Sciences zu konzipieren, in der Sprache Java (prozedural) fehlerfrei zu implementieren und geeignet zu dokumentieren (<i>3 anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungen mit begleitenden Übungen, zum Teil auf einem zur Verfügung gestellten Embedded System
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPo
Bibliographie/Literatur	Wird zur Verfügung gestellt, keine Anschaffungen notwendig
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 24 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Humanbiologie
Modulnummer	B-LS-BZ 003
Heimathafen / Semester	BZ / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Verena Christen
Unterrichtende(r)	Verena Christen (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie Studienrichtung Umwelttechnologie (naturwissenschaftliches Profil)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die wichtigsten Gruppen humanpathogener Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten, deren Lebenszyklus und die von ihnen verursachten Krankheiten sowie deren Verlauf (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Organisation und die Funktionsweise des menschlichen Immunsystems wie die angeborene und erworbene Immunität (<i>2 verstehen</i>) • verstehen den grundsätzlichen Aufbau des menschlichen Nervensystems und die Reizleitung zwischen einzelnen Nervenzellen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen wie Körperfunktionen durch die Hormone gesteuert werden wie z.B. die Insulinregulation (<i>2 verstehen</i>) • verstehen das Zusammenwirken von Hormon- und Nervensystem bzw. Nerven- und Immunsystem (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung wichtiger Krankheitserreger des Menschen: Bau wichtiger humanpathogener Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten <ul style="list-style-type: none"> • Verlauf und Therapie der durch diese Krankheitserreger ausgelösten Krankheiten • Lebenszyklus wichtiger humanpathogener Parasiten • Organisation und Funktion des Immunsystems <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion der angeborenen Immunität • Aufbau und Funktion der erworbenen Immunität • Aufbau und Funktion des Nervensystems • Aufbau des Nervensystems <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktion von Nervenzellen • Funktion der Nervenreizleitung • Hormone und das endokrine System <ul style="list-style-type: none"> • Hormone und ihre Bindung an Rezeptoren und ihre gesteuerten Reaktionswege • Funktion endokriner Hormone • Funktion endokriner Drüsen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (<i>2 verstehen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefässe, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 verstehen)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Vertiefende Literatur zum Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Humangenetik • Medizinische Mikrosysteme • Spezielle Pharmakologie
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Biologie; N.A. Campell et al. Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Implantatentwicklung
Modulnummer	B-LS-MT 022
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Daniel Seiler
Unterrichtende(r)	Daniel Seiler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Anforderungen an Implantate (<i>1 kennen</i>) • können den regulierten Entwicklungsprozess auf die Entwicklung von Implantaten anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können Anforderung (Design Input) an Implantate aufstellen und analysieren (<i>4 analysieren</i>) • können das Risikomanagement auf die Entwicklung von Implantaten anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Zusammenhänge zwischen Design Input, Design Output, Design Verifikation und Design Validierung (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht Implantate • Entwicklungsprozesskette allgemein und speziell im Bereich der Implantatentwicklung • Regulatorische Anforderungen an Implantate • Definition Design Input (Anforderungen) / Design Output (Ergebnisse) • Konzepte erstellen und bewerten • Design Verifikation/Validation • Risikomanagement
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Medizintechnik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Gruppenarbeiten
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Folien • Gruppenübungen
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Konstruktion und CAD
Modulnummer	B-LS-MT 003
Heimathafen / Semester	MI / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 42 Kontaktstunden • ca. 48 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Felix Schuler
Unterrichtende(r)	Felix Schuler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlegenden Funktionen des CAD anwenden und einfache Teile, sowie deren technischen Zeichnungen korrekt und vollständig konstruieren (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die wesentlichen Normsysteme (Allgemeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Passungssysteme) und ihre Relevanz im technischen Kontext (<i>2 verstehen</i>) • haben einen ersten Eindruck in grundlegende Fertigungsverfahren, insbesondere fused deposition modeling (FDH) 3D-Druck (<i>1 kennen</i>) • festigen das zu Konstruktion und CAD Gelernte (grundlegende Fertigungsverfahren, technische Zeichnungen von einfachen Teilen, etc.) in einem kleinen Entwicklungsprojekt im Kontext einer Gruppenarbeit (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsinhalt <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Zeichentechnik, Perspektiven und Projektionen • Schnitte, besondere Darstellungen • Bemassung und Masstoleranzen (inkl. Toleranzsysteme und deren Anwendung) • Form und Lagetoleranzen • Oberflächen • Sinnbilder • Computer Assisted Design CAD <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion einfacher Teile • Einführung in Baugruppen • Einfache Zeichnungserstellung • Arbeiten in Gruppen zur Festigung des Gelernten
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Selbststudium am PC (CAD) • Gruppenarbeiten • Werkstattpraktikum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • TopDesign, 4. Auflage, Swissemem shop, ca. 72.95 CHF • Übungsaufgaben mit Lösungen • Solid Works CAD (wird von FHNW gestellt) • CAD fähigen Computer
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Lineare Algebra
Modulnummer	B-LS-KT 022
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (<i>2 verstehen</i>) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R^n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Größen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (<i>2 verstehen</i>) • können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Systeme und Lösungsmengen • Gauss-Verfahren, Anwendungen • Matrizen-Rechnung <ul style="list-style-type: none"> • Matrix-Operationen, spezielle Matrizen • Determinante, Inverse Matrix, Anwendungen • Vektorrechnung in R^3 <ul style="list-style-type: none"> • Linearkombination, Koordinaten • Skalar- und Vektorprodukt • Anwendung: analytische Geometrie • Allgemeine Vektorräume <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension • Vektorraum R^n und Anwendungen • Lineare Abbildungen <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Eigenschaften • Raumtransformationen in R^2
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul (Mathematik der technischen Berufsmaturität)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II • Angewandte Mathematik in Prozesstechnik • Anlagenplanung und Anlagentechnik • Bildverarbeitung in Life Sciences I • Biomechanik • Diskrete Mathematik • Grundlagen der Elektrotechnik • Partikeltechnik I • Partikeltechnik II • Praktikum Materialprüfung • Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Mechanik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik der technischen Berufsmaturität Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • (Buch: M. Ruhrländer; Lineare Algebra; Pearson)
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Materialien und Werkstoffe
Modulnummer	B-LS-MT 007
Heimathafen / Semester	MI / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 45 Kontaktstunden • ca. 45 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Michael de Wild
Unterrichtende(r)	Adrian Spiegel (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien, die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien (<i>2 verstehen</i>) • kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien, die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizinaltechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...) (<i>1 kennen</i>) • können Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden und somit eine Auswahl für Anwendungen treffen (<i>3 anwenden</i>) • können entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen in Frage kommen (<i>3 anwenden</i>) • können wirtschaftliche Konsequenzen der Materialauswahl für ein Produkt abschätzen (Grundlagen zu Rohstoffkosten und Verarbeitungskosten einiger Materialien) (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Metalle, Polymere, Keramik, biokompatible Materialien, neuartige Materialentwicklungen (z.B. Diamant-ähnliche Schichten, Carbon-Nano-Tubes), Composites, Verbundwerkstoffe • Herstellungsverfahren und Eigenschaften der verschiedenen Werkstoffe, sowie Verhalten in biologischen Systemen • Anwendungsgebiete der verschiedenen Werkstoffe in den Gebieten der Medizinaltechnik, z.B. Stents, Implantate etc.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenplanung und Anlagentechnik • Biokompatible Werkstoffe • Medizinische Mikrosysteme • Membranverfahren in der Bio-, Abwasser- und chemischen Prozesstechnik • Mikroprozesstechnik • Praktikum Materialprüfung • Thermische Trennverfahren I
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript und weiterführende Dokumente auf moodle
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung, Übungen (mündlich und schriftlich) • Inhalte & Übungen auf moodle (e-Learning)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Mechanik und Wärme
Modulnummer	B-LS-KT 012
Heimathafen / Semester	KT / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Querschnittsqualifikation Materialien) Studienrichtung Chemie- und Bioprozesstechnik Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 <i>verstehen</i>) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik <ul style="list-style-type: none"> • gleichförmig beschleunigte Bewegung • Dynamik des Massenpunktes <ul style="list-style-type: none"> • Kräfte, Newton'sche Gesetze • Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze • Massenpunkt-Systeme, Rotation eines Starrkörpers • Fluid-Mechanik <ul style="list-style-type: none"> • Schweredruck in Flüssigkeiten und Gasen • Dynamik: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli • Theorie der Wärme <ul style="list-style-type: none"> • thermische Eigenschaften • kinetische Gastheorie • 1. & 2. Hauptsatz, Wärmekraftmaschinen • Mechanische Schwingungen & Wellen <ul style="list-style-type: none"> • harmonische Schwingungen, Resonanz • Wellen-Ausbreitung, Energietransport
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul Mechanik und Wärmelehre gemäss Berufsmaturität
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenplanung und Anlagentechnik • Biokompatible Werkstoffe • Bionik • Chemische Kinetik und Reaktionstechnik

	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrodynamik und Optik • Mikrosystemtechnik • Partikeltechnik I • Partikeltechnik II • Physikalische Chemie I • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Physik • Praktikum Physik für Chemiker • Spektroskopie II • Strömungslehre • Technische Mechanik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungsphasen • Übungsbearbeitung allein oder in der Gruppe • Aufarbeitung im Mathe-Zentrum
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Wärmelehre gemäss Berufsmaturität Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen • Buch: Physik Gymnasiale Oberstufe. Pearson-Verlag
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Medizinische Automatisierungssysteme
Modulnummer	B-LS-MT 012
Heimathafen / Semester	MT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Joris Pascal
Unterrichtende(r)	Joris Pascal (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können einen physikalischen Prozess als System mit seinen Eingängen, Ausgängen und Störungen darstellen (2 verstehen) • können die dynamischen Gleichungen eines Systems schreiben (3 anwenden) • können Differentialgleichungen mit der Laplace-Transformation lösen (3 anwenden) • können ein dynamisches System als Übertragungsfunktion modellieren und dieses System im Zeit- und Frequenzbereich analysieren (3 anwenden) • können einen Regler für ein dynamisches medizinisches System entwerfen (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnik, Automatisierung, Blockschaltbilder • Laplace-Transformation • Anregungsfunktionen & Anwendung Laplace • Komplexe Zahlen & Pol-Nullstellen-Diagramm • Bode-Diagramme • PID-Regler • Parameter-Identifikation • Praxisübung Regler
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 anwenden) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 anwenden) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (3 anwenden) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 anwenden) • Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und kann einfache Berechnungen durchführen (2 verstehen) • können Netzumwandlungen durchführen mittels den Verfahren Ersatzwiderstände (Serie- und Parallelschaltung) und Quenumwandlung (3 anwenden) • können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich, mathematischen Zeitabhängigkeiten, komplexen rotierenden und ruhenden Scheitel- bzw. Effektivwertzeiger ausdrücken • können Schaltungsberechnung mit Hilfe von komplexen Zahlen durchführen (3 anwenden)

	<ul style="list-style-type: none"> • können einfache Schaltungen mit Elementen wie Kondensator, Induktivität, Diode und Transistor berechnen (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> • Elektrodynamik und Optik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (2 verstehen) • können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (3 anwenden) • können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (3 anwenden) • Praktikum Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop, Funktionsgenerator bedienen (1 kennen) • können das Bode-Diagramm der Übertragungsfunktionen von Grundsaltungen (RC, RL, RLC) messen (2 verstehen) • können die Kennlinie einer Diode messen (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Bionik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Übungsaufgaben und Lösungen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Medizinische Bildverarbeitung und Bildanalyse I
Modulnummer	B-LS-MI 014
Heimathafen / Semester	MI / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Bilddaten als strukturierte Messdaten und können diese analysieren, verarbeiten und visualisieren (als 2D-Bild) (3 <i>anwenden</i>) • kennen die grundlegenden Verfahren der medizinischen Bildgebung, verstehen deren Bildmodalitäten und Bildformate und kennen die Rekonstruktionsverfahren zur 3D-Bildgebung.(2 <i>verstehen</i>) • können die Bilddaten im Signalraum (Grauwerte, Farbwerte) transformieren und statistisch analysieren und die Bilder im Ortsraum (im Sinne von Enhancement und –Restoration) verarbeiten (3 <i>anwenden</i>) • kennen grundlegende Bild-Transformationen (Fourier-, Raum- und Skalen-Trafo) und können diese im Rahmen von Advanced Data-Processing (wie Multitfocusing, Defocusing, Compression etc.) anwenden. (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen & Digitale Bilddaten <ul style="list-style-type: none"> • Lochkamera, Sensormodell und Digitalisierung • Farbwahrnehmung und Farbräume RGB, HSV • 2D-Bilddaten: Visualisierung, Fensterung • Bilddaten: Kenngrößen und Statistiken • Subsampling und Interpolation und Moire-Effekt • Image-Processing im Ortsraum <ul style="list-style-type: none"> • Punkt-Operatoren & Kontraständerung <ul style="list-style-type: none"> • Überblendung, Weissabgleich, Bildkalibration • Grauwertabbildungen und Kontraständerungen • Lokale Operatoren & Filterung <ul style="list-style-type: none"> • Glättung, Noise-Reduktion, Kantendetektion • Lineare Filterung und Filter-Masken • Marker-Detektion und Vermessung • Image-Processing & Transformationen <ul style="list-style-type: none"> • Fourier-Transformation <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung im Frequenzraum und Frequenz-Filterung • Image-Restoration, -Komprimierung, Defocusing • Raum-Transformationen <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen in R2: rigide, affine, projektive, bilineare • Bild-Entzerrung, Kamera-Kalibration • Skalenräume <ul style="list-style-type: none"> • Gauss-Pyramide, Laplace-Pyramide, Haar-Pyramide • Multi-Focusing, High-Dynamic-Range-Imaging • Bildgebende Verfahren in der Medizin <ul style="list-style-type: none"> • Röntgen, CT, MRI, fMRI, US, Szintigraphie, SPECT, PET <ul style="list-style-type: none"> • Bildmodalität (physikalisches Messprinzip und Bildkontraste) • Bildgebung (Abbildung & Tomographische Rekonstruktion) • Kenngrößen: Ort-, Signal-Auslösung, Informationsindex

<p>Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 verstehen) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 verstehen) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 kennen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 anwenden) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 anwenden) • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 anwenden) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 anwenden) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 anwenden) • Lineare Algebra Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 verstehen) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R^n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 verstehen) • können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 anwenden) • Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z.B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., und die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrössen wie Mittelwert, Median, Varianz etc. (2 verstehen) • können die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) • verstehen das Konzept einer Zufallsvariablen und der dazugehörigen Verteilungsfunktion anhand der wichtigsten diskreten (Binomialverteilung) und kontinuierlichen (Normalverteilung) Modelle (2 verstehen) • können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) • können unterschiedlichen Methoden der bivariaten Statistik, wie lineare Regression, Korrelationsrechnung etc. anwenden (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Bildverarbeitung und Bildanalyse II
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit praktischen Arbeiten • Übungen und Arbeiten allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäß Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsunterlagen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche

	KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Medizinische Bildverarbeitung und Bildanalyse II
Modulnummer	B-LS-MI 017
Heimathafen / Semester	MI / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Alex Ringenbach
Unterrichtende(r)	Alex Ringenbach (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Bilddaten als Informationsträger, deren Inhalt es gilt quantitativ (messbar) und qualitativ (visuell) nutzbar zu machen (<i>2 verstehen</i>) • kennen die grundlegenden Verfahren der Bildanalyse (Feature-Detektion, -Deskription, Klassifizierung, Daten-Registrierung) und können diese zur Objekt-Erkennung und Bildanalyse anwenden (<i>3 anwenden</i>) • sie kennen die Verfahren zur Bildsegmentierung und Form-Beschreibung und können die grundlegenden Ansätze zur Abgrenzung und Vermessung von Objekten anwenden (<i>3 anwenden</i>) • sie kennen die grundlegenden Techniken zur Visualisierung von 3D-Bilddaten und können Surface- und Rasterdaten mittels Surface- und Volume-Rendering visualisieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Merkmale (Detektion, Beschreibung & Klassierung) <ul style="list-style-type: none"> • Template-Matching • Hough-Transformation • Form-Merkmale und Textur-Merkmale • Merkmalsraum & Klassifikation • Bild-Segmentierung <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes und elementare Ansätze • Segmentierung als Klassifikationsproblem • Segmentierung als Optimierungsproblem • Ausblick: Deep Learning mit CNN • Surface-Daten & Processing <ul style="list-style-type: none"> • Mesh-Daten, Erzeugung (Marging Cubes) • rigide Registrierung, ICP • Statistische Formmodelle • Bild-Registrierung <ul style="list-style-type: none"> • rigide, affine Registrierung • elastische Registrierung • Long Rang Matching, RANSAC • Visualisierung medizinischer Bilddaten <ul style="list-style-type: none"> • Surface Rendering: Phong-Modell und Shading • Volume-Rendering: MIP, DDR, SSD • Volume-Rendering: Strahlenmodell
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Bildverarbeitung und Bildanalyse I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Bilddaten als strukturierte Messdaten und können diese analysieren, verarbeiten und visualisieren (als 2D-Bild) (<i>3 anwenden</i>) • kennen die grundlegenden Verfahren der medizinischen Bildgebung, verstehen deren Bildmodalitäten und Bildformate und kennen die Rekonstruktionsverfahren zur 3D-Bildgebung. (<i>2 verstehen</i>) • können die Bilddaten im Signalraum (Grauwerte, Farbwerte) transformieren und statistisch analysieren und die Bilder im Ortsraum (im Sinne von Enhancement und –Restoration) verarbeiten (<i>3 anwenden</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> kennen grundlegende Bild-Transformationen (Fourier-, Raum- und Skalen-Trafo) und können diese im Rahmen von Advanced Data-Processing (wie Multifocusing, Defocusing, Compression etc.) anwenden. (3 anwenden)
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsunterlagen
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung mit praktischen Arbeiten Übungen und Arbeiten allein oder in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Medizinische Messtechnik I
Modulnummer	B-LS-MT 014
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Joris Pascal
Unterrichtende(r)	Joris Pascal (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundprinzipien des Auftretens der wesentlichen Biosignale. Sie verstehen die physikalischen Prinzipien der Sensoren zur Messung von Biosignalen (<i>1 kennen</i>) • können die hauptsächlichen Eigenschaften eines Sensors identifizieren und verstehen die klassischen Aufbereitungseinheiten von Sensoren in der Medizinaltechnik (<i>2 verstehen</i>) • gewinnen durch praktische Versuche die notwendigen Kenntnisse für den Aufbau einer Biosignal-Messkette (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage, eine Biosignal-Messkette zu verwenden und Messergebnisse konform mit den bewährten Praktiken der Metrologie zu gewinnen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer Messkette zur Erfassung eines Biosignals • Eigenschaften der wichtigsten biologischen Signale, die in der Medizin gemessen werden • Sensortechnologien der Medizinischen Messtechnik
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 anwenden) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 anwenden) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (3 anwenden) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 anwenden) • Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und kann einfache Berechnungen durchführen (2 verstehen) • können Netzumwandlungen durchführen mittels den Verfahren Ersatzwiderstände (Serie- und Parallelschaltung) und Quellenumwandlung (3 anwenden) • können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich, mathematischen Zeitabhängigkeiten, komplexen rotierenden und ruhenden Scheitel- bzw. Effektivwertzeiger ausdrücken • können Schaltungsberechnung mit Hilfe von komplexen Zahlen durchführen (3 anwenden) • können einfache Schaltungen mit Elementen wie Kondensator, Induktivität, Diode und Transistor berechnen (3 anwenden) • Elektrodynamik und Optik Studierende...

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (2 verstehen) • können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (3 anwenden) • können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (3 anwenden) • können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop, Funktionsgenerator bedienen (1 kennen) • können das Bode-Diagramm der Übertragungsfunktionen von Grundsaltungen (RC, RL, RLC) messen (2 verstehen) • können die Kennlinie einer Diode messen (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Medizintechnik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Übungsaufgaben und Lösungen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Medizinische Messtechnik II
Modulnummer	B-LS-MT 018
Heimathafen / Semester	MT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Joris Pascal
Unterrichtende(r)	Joris Pascal (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die physikalischen Messprinzipien und Sensoren, die in verschiedenen Bereichen der Medizin eingesetzt werden, wie beispielsweise akustische, thermische oder optische Messungen (2 <i>verstehen</i>) • können die geläufigen Techniken der digitalen Biosignalverarbeitung (z.B. digitaler Filter, diskrete Fourier-Transformation) analysieren und operativ umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • können ihr Wissen über die Messtechnik auf den spezifischen Bereich der Messung von Biosignale in einer MRI-Umgebung anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Messprinzipien für die Medizin. Beispiele: akustische Messtechnik für Cochlea-Implantate, optische Messtechnik für die Pulsoximetrie • Thermische Messtechnik, Grundlagen Wärmeübertragung, Temperatursensoren, Wärmetransport inkl. FEM-Simulation • Digitale Signalverarbeitung, zeitdiskrete und digitale Signale, Zeit-Frequenz-Analyse, Fourier-Transformation, diskrete Fourier-Transformation • Digitale Signalverarbeitung: digitaler Filter, nichtrekursiver vs. rekursiver Filter • MRI-Bildgebung, Grundlagen der Messtechnik in einer MRI-Umgebung, MRI-Sicherheit • Funktionsweise der NMR-Spektrometrie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 anwenden) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 anwenden) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (3 anwenden) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 anwenden) • Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und kann einfache Berechnungen durchführen (2 verstehen) • können Netzumwandlungen durchführen mittels den Verfahren Ersatzwiderstände (Serie- und Parallelschaltung) und Quellenumwandlung (3 anwenden)

	<ul style="list-style-type: none"> • können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich, mathematischen Zeitabhängigkeiten, komplexen rotierenden und ruhenden Scheitel- bzw. Effektivwertzeiger ausdrücken • können Schaltungsberechnung mit Hilfe von komplexen Zahlen durchführen (3 anwenden) • können einfache Schaltungen mit Elementen wie Kondensator, Induktivität, Diode und Transistor berechnen (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> • Elektrodynamik und Optik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (2 verstehen) • können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (3 anwenden) • können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (3 anwenden) • können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (3 anwenden) • Praktikum Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop, Funktionsgenerator bedienen (1 kennen) • können das Bode-Diagramm der Übertragungsfunktionen von Grundschaltungen (RC, RL, RLC) messen (2 verstehen) • können die Kennlinie einer Diode messen (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Medizintechnik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Übungsaufgaben und Lösungen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Medizinische Mikrosysteme
Modulnummer	B-LS-MT 019
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	David Hradetzky
Unterrichtende(r)	David Hradetzky (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau und das Funktionsprinzip ausgewählter medizinischer Mikrosysteme (z.B. Hörhilfen, Sehhilfen, Kapselendoskopie, minimal-invasive Chirurgie, Medikamentendosiersystemen ...) (1 kennen) • können aus physiologischen Prozessen und anatomischen Strukturen technische Prozesse abstrahieren und daraus grundlegende Konzepte für technische Hilfsmittel zur Linderung von Krankheiten ableiten (4 analysieren) • sind in der Lage aus den grundlegenden Konzepten die Umsetzung für ein Mikrosystem (Aufbau, erforderliche Komponenten ...) zu erarbeiten (Brainstorming) (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Sensoren – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz • Aktoren – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz • Mikrosysteme in der Medizin • Ausgewählte Beispiele medizinischer Mikrosysteme <ul style="list-style-type: none"> • Mikrofluidische Plattformen • Vision Aids • Hearing Aids • Drug Delivery • Capsule Devices • Surgical Tools • Erarbeitung von Systemkonzepten (Brainstorming) <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Fragestellung • Mögliche Lösungen • Existente Lösungen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefäße, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 verstehen) • verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung) (2 verstehen) • Humanbiologie Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den grundsätzlichen Aufbau des menschlichen Nervensystems und die Reizleitung zwischen einzelnen Nervenzellen (2 verstehen) • Mikrosystemtechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Fertigungsverfahren (Dünnschichtabscheidung, Photolithographie, Trocken- und Nassätzen) für (siliziumbasierte) Mikrostrukturtechnik und deren Eigenschaften (1 kennen) • verstehen die Kombination der Fertigungsverfahren zur Herstellung komplexer Mikrosysteme (2 verstehen) • verstehen die grundlegenden Sensor- (aktive und passive) und Aktorprinzipien (2 verstehen)

	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und kann einfache Berechnungen durchführen (2 verstehen) • Materialien und Werkstoffe Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien, die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien. (2 verstehen) • können entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen in Frage kommen. (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Medizintechnik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Gruppenarbeit (Brainstorming, Durchführung und Präsentation) • Exkursion(en)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulbeschreibung in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsmaterial wird zur Verfügung gestellt (Folien, Literaturstellen)
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) oder 1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	15.08.2019

Modultitel	Mikrosystemtechnik
Modulnummer	B-LS-MT 017
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	David Hradetzky
Unterrichtende(r)	David Hradetzky (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Fertigungsverfahren (Dünnschichtabscheidung, Photolithographie, Trocken- und Nassätzen) für (siliziumbasierte) Mikrostrukturtechnik und deren Eigenschaften (<i>1 kennen</i>) • verstehen die Kombination der Fertigungsverfahren zur Herstellung komplexer Mikrosysteme (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Grundlagen der Halbleiterelektronik (Bändermodell, pn-Übergang, bipolar und Feldeffekt Transistor) (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die grundlegenden Sensor- (aktive und passive) und Aktorprinzipien (<i>2 verstehen</i>) • verstehen den Aufbau, die Herstellung und das Funktionsprinzip ausgewählter Mikrosysteme (z.B. Druck-, Beschleunigungs-, Bio-, optische Sensoren, Leuchtdiode, HL-Laser, Mikropumpen, Druckköpfe ...) (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Reinraumtechnologie • Materialien und Substrate der Mikrotechnik • Mikrostrukturierung • Mikroelektronik • Mikrotechnische Grundstrukturen und deren Fertigung • Sensoren – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz • Aktoren – Funktionsweise, Aufbau, Einsatz • Monolithische und hybride Integration • Aufbau- und Verbindungstechnik
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Wärme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (<i>2 verstehen</i>) • Elektrodynamik und Optik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (<i>2 verstehen</i>) • können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung,

	<p>Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (<i>3 anwenden</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop) (<i>2 verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Mikrosysteme
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Kontaktlektionen • Interaktiver Entwurf von Mikrosystemen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Modellierung und numerische Simulation (FEM)
Modulnummer	B-LS-MT 021
Heimathafen / Semester	MT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Daniel Seiler
Unterrichtende(r)	NN (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende.... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die mathematischen Grundlagen der finiten Elemente Methode (FEM) (<i>1 kennen</i>) • verstehen die relevanten Teilschritte wie Abstraktion der Realität. (<i>2 verstehen</i>) • kennen die technischen Limitationen von verschiedenen FE-Programmen. (<i>1 kennen</i>) • können FE-Modelle erstellen, die Berechnung durchführen und auswerten. (<i>3 anwenden</i>) • können die FEM-Ergebnisse interpretieren und verifizieren. (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Vorgehensweise: Simulation in der Produktentwicklung, Simulations-Tools. • Modellbildung: Abstraktion, Elementeigenschaften, Vernetzung, Randbedingungen, Lasten und Werkstoffmodelle. • Berechnung: Lösungsalgorithmen, Konvergenz. • Ergebnisauswertung: Interpretation, Verifizierung und Validierung. • Anwendungsbereiche: lineare und nichtlineare Statik, Stabilität, quasistatische Abläufe, Eigenfrequenzen, Dynamik.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanik und Wärme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (<i>2 verstehen</i>) • Technische Mechanik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • haben ein vertieftes Verständnis für statische, dynamische und strukturelle mechanische Systeme (<i>2 verstehen</i>) • können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper (<i>3 anwenden</i>) • können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen (<i>4 analysieren</i>) • sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen (<i>5 beurteilen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • Lineare Algebra Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R_n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 <i>verstehen</i>) • können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	
Bibliographie/Literatur	Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben und Lösungen
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten FEM-Übungsphasen • Einzel- und Gruppenarbeiten in der FEM Simulation • Literaturstudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	05.09.2019

Modultitel	Praktikum Elektrotechnik
Modulnummer	B-LS-MT 030
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 56 Kontaktstunden • ca. 34 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Joris Pascal / Matthias Bachmann
Praktikumleitende(r)	Matthias Bachmann (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop, Funktionsgenerator bedienen (<i>1 kennen</i>) • können das Bode-Diagramm der Übertragungsfunktionen von Grundschaltungen (RC, RL, RLC) messen (<i>2 verstehen</i>) • können die Kennlinie einer Diode messen (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Universalmessgeräte Strom-, Spannung-, Widerstandsmessung • Oszilloskop bedienen • Funktionsgenerator • AC/DC Signale • RC Glied, Zeigerdiagramm, Phasenverschiebung, Laden und Entladen • RL Glied, Zeigerdiagramm, Phasenverschiebung, Laden und Entladen • RC- und RLC Glied, Bodediagramm und Ortskurve • Diode, Gleichrichterschaltung • Transistor als Schalter • Operationsverstärker
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (<i>2 verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (<i>3 anwenden</i>) • können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (<i>3 anwenden</i>) • Elektrodynamik und Optik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Elektrodynamik und der Optik und dass vorhandene Modelle sich oft als Spezialfälle allgemeinerer Theorien erweisen, doch bei der phys. Beschreibung – je nach Skala - ihre Berechtigung beibehalten (<i>2 verstehen</i>) • können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (<i>3 anwenden</i>) • können die Gesetze der elektromagnetischen Induktion auf technische Fragestellungen (Generator, Transformator, Datenspeicher, ...) übertragen sowie das Phänomen Elektromagnetische Welle (Erzeugung, Eigenschaft und Spektrum) verstehen (<i>3 anwenden</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen (1) die Aussagen der speziellen Relativitätstheorie (Zeit Dilatation, Äquivalenz von Masse und Energie, Kernenergie, ...) oder (2) verstehen die Ansätze der Quantenmechanik (Wellenteilchen-Dualismus, Bohr-Atommodell, Elektronen-Mikroskop) (<i>2 verstehen</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Automatisierungssysteme • Medizinische Messtechnik I • Medizinische Messtechnik II • Praktikum Medizintechnik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Labor-Versuche
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Versuchsanleitungen
Format / Zeitrahmen	1 x 3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Medizintechnik
Modulnummer	B-LS-MT 026
Heimathafen / Semester	MT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> ca. 40 Kontaktstunden ca. 50 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Simone Hemm
Praktikumsleitende(r)	Maurizio Gullo (0.43 Credit) Simone Hemm (1 Credit) Michael de Wild (0.33 Credit) Markus Degen (0.33 Credit) Joris Pascal (0.57 Credit) David Hradetzky (0.33 Credit)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage anhand von Anleitungen, medizintechnische Systeme oder Geräte selbstständig in Betrieb zu nehmen und Daten anhand der Versuchsanleitung zu generieren und zu verarbeiten (<i>3 anwenden</i>) können die Ergebnisse in Bezug auf die Theorie ausführlich analysieren und diskutieren (<i>3 anwenden</i>) können das Experiment und die erfassten Daten einschliesslich deren Fehler schriftlich und wissenschaftlich korrekt dokumentieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Röntgen und Strahlenschutz Endoskopie 3-D-Scannen Oberflächenrauheitsbestimmungen Brain-Computer-Interface Aufbau und Test eines Spirometers Glucosesensor Elektrophysiologie Biomechanisches Armmodell Netzwerk, PACS und DICOM
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (<i>3 anwenden</i>) verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (<i>3 anwenden</i>) können die fundamentalen Rechenregeln für komplexe Zahlen anwenden, um komplexe Ausdrücke in eine gewünschte Darstellungsform zu bringen (<i>3 anwenden</i>) verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (<i>2 verstehen</i>) können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (<i>3 anwenden</i>) Biosignalverarbeitung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Entstehung (elektrischer) Biosignale (<i>2 verstehen</i>) verstehen den Aufbau einer typischen signalanalytischen Messkette (<i>2 verstehen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • können Signale aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich und zurück wandeln (3 anwenden) • sind in der Lage Systeme zur Erfassung, Verstärkung, Filterung (analog und digital) und Digitalisierung (Abtastung) für bioelektrische Signale zu dimensionieren (3 anwenden) • verstehen die grundlegenden Verfahren und Methoden zur Verarbeitung analoger und digitaler (Bio-)signale (2 verstehen) <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (2 <i>verstehen</i>). • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (3 <i>anwenden</i>). • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (3 <i>anwenden</i>). <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Elektronik (Ohmsches Gesetz, Kirchhoff, Leistungsberechnung) für Gleich- und Wechselspannung und kann einfache Berechnungen durchführen (2 verstehen) • können Netzumwandlungen durchführen mittels den Verfahren Ersatzwiderstände (Serie- und Parallelschaltung) und Quellenumwandlung (3 anwenden) • können periodische Vorgänge bzw. harmonische Wechselgrößen mit Hilfe von Diagrammen im Zeitbereich, mathematischen Zeitabhängigkeiten, komplexen rotierenden und ruhenden Scheitel- bzw. Effektivwertzeiger ausdrücken • können Schaltungsberechnung mit Hilfe von komplexen Zahlen durchführen (3 anwenden) • können einfache Schaltungen mit Elementen wie Kondensator, Induktivität, Diode und Transistor berechnen (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> • Implantatentwicklung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Anforderungen an Implantate (1 kennen) • können den regulierten Entwicklungsprozess auf die Entwicklung von Implantaten anwenden (3 anwenden) • können Anforderung (Design Input) an Implantate aufstellen und analysieren (4 analysieren) • können das Risikomanagement auf die Entwicklung von Implantaten anwenden (3 anwenden) • verstehen die Zusammenhänge zwischen Design Input, Design Output, Design Verifikation und Design Validierung (2 verstehen) <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Messtechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundprinzipien des Auftretens der wesentlichen Biosignale. Sie verstehen die physikalischen Prinzipien der Sensoren zur Messung von Biosignalen (1 kennen) • können die hauptsächlichen Eigenschaften eines Sensors identifizieren und verstehen die klassischen Aufbereitungseinheiten von Sensoren in der Medizintechnik (2 verstehen) • gewinnen durch praktische Versuche die notwendigen Kenntnisse für den Aufbau einer Biosignal-Messkette (3 anwenden) • sind in der Lage, eine Biosignal-Messkette zu verwenden und Messergebnisse konform mit den bewährten Praktiken der Metrologie zu gewinnen (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Mikrosystemtechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau und das Funktionsprinzip ausgewählter medizinischer Mikrosysteme (z.B. Hörhilfen, Sehhilfen, Kapselendoskopie, minimal-invasive Chirurgie, Medikamentendosiersystemen ...) (1 kennen) • können aus physiologischen Prozessen und anatomischen Strukturen technische Prozesse abstrahieren und daraus grundlegende Konzepte für technische Hilfsmittel zur Linderung von Krankheiten ableiten (4 analysieren) • sind in der Lage aus den grundlegenden Konzepten die Umsetzung für ein Mikrosystem (Aufbau, erforderliche Komponenten ...) zu erarbeiten (Brainstorming) (3 anwenden)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Physik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können anhand von Beschreibungen (Versuchsanleitung) diese selbständig in physikalische Versuchsaufbauten umsetzen (3 anwenden) • sind in der Lage anhand der Versuchsanleitung zu erfassende Grössen zu erkennen und deren Erfassung mit den Versuchsaufbauten sicherzustellen (3 anwenden) • können die erfassten physikalischen Grössen einschliesslich deren Fehlern in geeigneter Form dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren (Messprotokoll) (3 anwenden) • können anhand der erfassten physikalischen Grössen in daraus abgeleitete Grössen umwandeln und den Einfluss von Fehlern abschätzen (Fehlerfortpflanzung) (3 anwenden) • sind in der Lage den Einfluss verschiedener Fehlerquellen und deren Wirkung auf die Messungen zu analysieren und einzuschätzen (4 analysieren) • Praktikum Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop, Funktionsgenerator bedienen (1 kennen) • können das Bode-Diagramm der Übertragungsfunktionen von Grundschaltungen (RC, RL, RLC) messen (2 verstehen) • können die Kennlinie einer Diode messen (2 verstehen) • Radiologie und Strahlenschutz Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die verschiedenen Strahlenarten und deren Erzeugungsarten, die bei bildgebenden Verfahren eingesetzt werden (2 verstehen) • verstehen die Wirkung von ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper (2 verstehen) • verstehen die gesetzlichen und technischen Grundlagen des Strahlenschutzes und können sie in praktischen Situationen anwenden (3 anwenden) • können die verschiedenen physikalischen Gesetze und Messgrössen im Strahlenschutz, der Dosimetrie und den bildgebenden Verfahren anwenden (durch Übungen/ Rechnungen) (3 anwenden) • Technische Mechanik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • haben ein vertieftes Verständnis für statische, dynamische und struktur-mechanische Systeme (2 verstehen) • können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper (3 anwenden) • können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen (4 analysieren) • sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen (4 analysieren) • Therapeutische Systeme und Technologien II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den medizinischen Hintergrund und das Funktionsprinzip verschiedener implantierbarer therapeutischer Systeme sowie der medizinischen Strahlentherapie (2 verstehen) • können Risiken und Gefahren der Systeme für den Patienten und den Anwender abschätzen und die benötigten Sicherheitsvorkehrungen identifizieren und beschreiben (3 anwenden) • können die beim Einsatz der Systeme gewonnen Messdaten beschreiben und interpretieren (3 anwenden) • kennen die neuesten Entwicklungen der Systeme in der Forschung und auf dem Markt und können sie beschreiben (2 verstehen)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung • Praktika • Berichte
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Einlesen in Praktikumsunterlagen; • Teilinhalte der unten genannten Vorlesungen, die teilweise zu Beginn des Semesters in parallelen Vorlesungen vermittelt werden

	Kursmaterial <ul style="list-style-type: none">• Praktikumsanleitungen• Je Versuch angegebene Literatur• Je Versuch angegebene Bedienungsanleitungen
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Materialprüfung
Modulnummer	B-LS-MT 023
Heimathafen / Semester	MT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> ca. 40 Kontaktstunden ca. 50 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Michael de Wild
Praktikumsleitende(r)	NN (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> kennen die typischen Prüfverfahren für Metalle, Keramiken und Polymere (<i>1 kennen</i>) können mechanische Prüfverfahren normgerecht durchführen, die Resultate interpretieren und die Materialien beurteilen (<i>5 beurteilen</i>) verstehen den Zusammenhang zwischen mikroskopischen Eigenschaften mit makroskopischen Kennwerten (<i>2 verstehen</i>) können den Einfluss von Umgebungsbedingungen auf Materialien experimentell austesten und analysieren (<i>4 analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Praktische Analysen an Metallen, Polymeren, Keramiken und anisotropen Kompositmaterialien, statische und dynamische Zug- & Druckversuche, Bruchzähigkeit mittels Kerbschlagversuch Vickers Härteprüfung, Phasenanalyse mittels Röntgendiffraktion, metallografische Präparation und Untersuchungen der Mikrostruktur, Mikroskopische Analysen von Frakturen und Ermüdungsbrüchen mittels Rasterelektronenmikroskop, inkl. Elementaranalyse (Energie-dispersive Röntgenspektroskopie), Einfluss thermomechanischer Behandlungen und Korrosion. Bestimmung des E-Moduls und Wandstärken mittels Ultraschall.
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> Physik I (Mechanik und Wärme) Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>) können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden. (<i>3 anwenden</i>) können die Gesetze der Fluidik (Schweredruck, Auftrieb, Oberflächenspannung, Bernoulli, Viskosität) auf konkrete Fragestellungen umsetzen. (<i>3 anwenden</i>) können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (<i>3 anwenden</i>) verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...). (<i>2 verstehen</i>) Analysis I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (<i>2 verstehen</i>) verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (<i>2 verstehen</i>) kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (<i>1 kennen</i>) können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (<i>3 anwenden</i>) können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (<i>3 anwenden</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 anwenden) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 anwenden) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 verstehen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 anwenden) • Lineare Algebra Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 verstehen) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R_n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 verstehen) • können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 anwenden) • Materialien und Werkstoffe Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die prinzipiellen Unterschiede verschiedener Materialien, die grundlegenden Aufbau-Prinzipien der Materialien und Werkstoffe und die Herstellungstechnologien von Materialien. (2 verstehen) • kennen die mechanischen Eigenschaften und Grenzen der Materialien, die Problematik der Korrosion und exemplarische Anwendungen aus der Medizintechnik (Implantate, Kunststoff-Einwegteile, Chirurgie-Besteck...) (1 kennen) • können Polymere in Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere unterscheiden und somit eine Auswahl für Anwendungen treffen. (3 anwenden) [Materialien und Werkstoffe] • können entscheiden, welche Materialien für bestimmte Anwendungen in Frage kommen. (3 anwenden) • können wirtschaftliche Konsequenzen der Materialauswahl für ein Produkt abschätzen (Grundlagen zu Rohstoffkosten und Verarbeitungskosten einiger Materialien). (3 anwenden) • Technische Mechanik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • haben ein vertieftes Verständnis für statische, dynamische und strukturmechanische Systeme (2 verstehen) • können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper (3 anwenden) • können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen (4 analysieren) • sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen (4 analysieren)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Praktika, teilweise mit vorgängigen Simulationen.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • H.-J. Bargel, G. Schulze, <i>Werkstoffkunde</i>, Springer Vieweg Verlag, Heidelberg, ISBN 978-3-642-17716-3 (2012).
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Physik
Modulnummer	B-LS-MT 001
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> ca. 56 Kontaktstunden ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	David Hradetzky
Praktikumsleitende(r)	David Hradetzky (3 Credits) Michael de Wild (3 Credits) Simone Hemm (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können anhand von Beschreibungen (Versuchsanleitung) diese selbstständig in physikalische Versuchsaufbauten umsetzen (3 anwenden) sind in der Lage anhand der Versuchsanleitung zu erfassende Grössen zu erkennen und deren Erfassung mit den Versuchsaufbauten sicherzustellen (3 anwenden) können die erfassten physikalischen Grössen einschliesslich deren Fehlern in geeigneter Form dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren (Messprotokoll) (3 anwenden) können anhand der erfassten physikalischen Grössen in daraus abgeleitete Grössen umwandeln und den Einfluss von Fehlern abschätzen (Fehlerfortpflanzung) (3 anwenden) sind in der Lage den Einfluss verschiedener Fehlerquellen und deren Wirkung auf die Messungen zu analysieren und einzuschätzen (4 analysieren)
Detaillierte Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> Experimentelle Überprüfung grundlegender physikalischer Zusammenhänge anhand von Beispielen aus <ul style="list-style-type: none"> Mechanik Optik Elektrizitätslehre Thermodynamik Schwingungslehre
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> Mechanik und Wärme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefässe, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 verstehen) verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (2 verstehen) können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden (3 anwenden) können die Gesetze der Wärmelehre (Wärmetransport, Zustand idealer Gase, kinetische Gastheorie, 1. HS, 2. HS, Wärmekraft-Maschine) auf konkrete Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...) (2 verstehen) Elektrodynamik und Optik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können die Gesetze der Elektro- und der Magnetostatik auf technische Fragestellungen (Gleichstromkreis, Energiespeicherung, Magnetfeld-Erzeugung, Elektromotor, ...) und auf Naturphänomene (Dipol-Bindung, Polarlicht, ...) übertragen (3 anwenden)

	<ul style="list-style-type: none"> können die Gesetze der Strahlen- und Wellenoptik (Wellenlehre) auf konkrete Fragestellungen (Linsen-Systeme, optische Instrumente, Auflösung eines Mikroskops, Spektrometer, Röntgenbeugung, ...) anwenden (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z.B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., und die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrößen wie Mittelwert, Median, Varianz etc. (2 verstehen) können die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) verstehen das Konzept einer Zufallsvariable und der dazugehörigen Verteilungsfunktion anhand der wichtigsten diskreten (Binomialverteilung) und kontinuierlichen (Normalverteilung) Modelle (2 verstehen) können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum Medizintechnik Therapeutische Systeme und Technologien I
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung experimenteller Arbeiten
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Versuchsanleitungen werden zur Verfügung gestellt
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Programmieren I
Modulnummer	B-LS-MI 006
Heimathafen / Semester	MI / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Gianni N. Di Pietro
Unterrichtende(r)	Gianni N. Di Pietro (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Elemente einer formalen Sprache (<i>1 kennen</i>) • erkennen die Programmierung als Mittel zur Lösung repetitiver und/oder komplexer Aufgaben und sind sich des zunehmenden Stellenwerts der Programmierung im täglichen Umfeld bewusst (<i>2 verstehen</i>) • können algorithmisch denken (<i>2 verstehen</i>) • sind mit der lösungsorientierten Denkweise in der Programmierung vertraut und können diese anwenden (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage, eigene kleine bis mittelgrosse Programme aus dem Bereich der Life Sciences zu konzipieren, in der Sprache Java (prozedural) fehlerfrei zu implementieren und geeignet zu dokumentieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Entwurf und Dokumentation von Algorithmen • Dokumentation von formalen Sprachen • Fehlerarten und Fehlererkennung • Elementare Datentypen, insbesondere ganze Zahlen und Gleitkommazahlen • Ein- und Ausgabe • Entscheidungen und Verzweigungen • Schleifen • Methoden und Parameter • Datenfelder • Zeichen und Zeichenketten • Beispiele aus dem Bereich der Life Sciences
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Hardwarenahe Softwareentwicklung • Praktikum Programmieren • Programmieren II • Software Engineering
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Flipped Classroom • Programmierprojekte (Pair Programming oder/und gemeinsam im Plenum)
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekanntgegeben
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche

	KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Radiologie und Strahlenschutz in der Medizin
Modulnummer	B-LS-MT 015
Heimathafen / Semester	MT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Simone Hemm
Unterrichtende(r)	Götz Kohler (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die verschiedenen Strahlenarten und deren Erzeugungsarten, die bei bildgebenden Verfahren eingesetzt werden (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Wirkung von ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die gesetzlichen und technischen Grundlagen des Strahlenschutzes und können sie in praktischen Situationen anwenden (<i>3 anwenden</i>) • können die verschiedenen physikalischen Gesetze und Messgrößen im Strahlenschutz, der Dosimetrie und den bildgebenden Verfahren anwenden (durch Übungen/ Rechnungen) (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Strahlenphysik: <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenarten • radioaktiver Zerfall • Wechselwirkung von Strahlung mit Materie • Messung von Strahlung • „Elektrosmog“ • Röntgendiagnostik: <ul style="list-style-type: none"> • konventionelles Röntgen • Digitale Subtraktionsangiographie • Computertomografie, • DVT • Interventionelle Radiologie • Bestimmung der Patientendosis • Pädiatrische Radiologie • Bildqualität • Qualitätskontrollen • andere Verfahren <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall • MRT • Infrarot und UV-Licht • Nuklearmedizin: <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien • Radiopharmaka • Nuklearmedizinische Messtechnik (Detektoren, Gamma Kamera, ECT, PET, SPECT, Kollimatoren) • Strahlenbiologie - Wirkung ionisierender Strahlung auf biologische Systeme, Zellen und den menschlichen Körper • Grundlagen des Strahlenschutzes: <ul style="list-style-type: none"> • Dosisbegriffe im Strahlenschutz • Formen der Strahlenexposition • Schutz vor Strahlenexposition • Strahlenschutzrecht • Grundsätze des Strahlenschutzes

	<ul style="list-style-type: none"> • Baulicher Strahlenschutz • Diagnostische Referenzwerte • Transport von radioaktiven Material
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (<i>2 verstehen</i>) • können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen; können vollständige Lewis-Strichformeln und Resonanzstrukturformeln zeichnen (<i>2 verstehen</i>) • können den Zustand von Gasen mithilfe der idealen Gasgleichung quantitativ ausdrücken; können intermolekulare Kräfte in Flüssigkeiten qualitativ charakterisieren und unterscheiden; können die unterschiedlichen Aggregatzustände der Materie beschreiben (<i>2 verstehen</i>) • können die Gleichgewichtsbedingungen von chemischen Gleichgewichten formulieren, die Gleichgewichtskonstanten berechnen und die Auswirkungen des Prinzips von Le Chatelier erklären (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (<i>3 anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Medizintechnik • Therapeutische Systeme und Technologien I
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen • Übungen • Besuche
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Krieger, «Strahlungsmessung und Dosimetrie» ISBN 978-3-658-00385-2 • Krieger, «Strahlungsphysik» ISBN 978-3-662-55759-4 • König, «Messtechnik und Instrumentierung in der Nuklearmedizin: eine Einführung», ISBN-10: 3708914120 • Dietlein, « Nuklearmedizin: Basiswissen und klinische Anwendung», ISBN-10: 9783794531097 • Reiser, «Duale Reihe Radiologie», ISBN-10: 9783131253248
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Spoken Academic English: Presenting, listening and fluency.
Modulnummer	B-LS-KT 016
Heimathafen / Semester	KT / 3./4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Andrew Brown (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can: <ul style="list-style-type: none"> • understand talks given by native English speakers, even when speaking rapidly (<i>2 verstehen</i>) • discuss a presentation critically and summarise key ideas (<i>3 anwenden</i>) • plan & deliver clear, effective, audience-focused presentations (<i>3 anwenden</i>) • express themselves fluently, spontaneously and accurately using a wide range of vocabulary (<i>3 anwenden</i>) • use language flexibly and effectively for academic and professional purposes (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modul Inhalte	<p>Focus on speaking and oral comprehension in academic and scientific contexts. Students learn to present research and to present their analysis of others' work. They improve their ability to speak fluently and with clear, natural pronunciation, in both a formal and informal register; they learn elements of phonetics and the concept of English as a stressed-timed language. Oral comprehension is tested and developed with academic and scientific audio and video material from native speakers. Students are evaluated with a listening comprehension test and a course-related scientific presentation in front of their peers.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Functions <ul style="list-style-type: none"> • Expressing concepts precisely • Synthesizing and evaluating information • Hypothesising about causes, consequences etc. • Expressing shades of opinion and certainty • Criticising and reviewing • Developing a systematic argument • Emphasis • Defending a point of view persuasively • Responding to counterarguments • Discourse markers • Grammar structures <ul style="list-style-type: none"> • Revision of all tenses • Phrasal Verbs • Passive forms • Adverbs • Inversion • Vocabulary <ul style="list-style-type: none"> • Collocations • Approximating • Differentiated use of vocabulary • Formal and informal registers • Idiomatic expressions
Eintrittsvoraussetzungen	Students must have: <ul style="list-style-type: none"> • successfully completed Basic English or • achieved a B2 level qualification in the previous two years or

	<ul style="list-style-type: none"> • achieved at least B2 level on the HLS English placement test <p>Students are expected to have a solid knowledge of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ALL tenses (present/past/perfect/future) • connecting words for cause and effect, contrast etc. • passive forms • reported speech • relative clauses • modals • adjectives and adverbs • vocabulary for summarising ideas and giving opinions <p>Students are expected to be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the main ideas of complex texts from life-science fields • discuss relevant topics with peers fluently and spontaneously • justify their opinion on the advantages and disadvantages of ideas • follow talks given by native English speakers and grasp complex arguments in a subject related to their studies.
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • IELTS (International English Language Testing System)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Interactive lectures with focus on listening & speaking activities. • Significant out of class preparation for group exercises. • Significant homework practice for listening exam.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	according to the module index in the current StuPO
Bibliographie/Literatur	<p>Module Preparation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listening to factual/scientific radio programmes e.g. In Our Time on the BBC https://www.bbc.co.uk/programmes/b0435jyv#play • Watching scientific presentations e.g. https://www.youtube.com/watch?v=vdEGkJXE6QU&feature=youtu.be <p>Course Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture materials & homework given out in class and available on Moodle • Authentic audio and video material as basis for class activities • Additional materials and exercises as necessary
Format / Zeitrahmen	<p>3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)</p> <p>3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)</p>
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
Modulnummer	B-LS-KT 023
Heimathafen / Semester	KT / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 45 Kontaktstunden • ca. 45 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Lorenz Frey
Unterrichtende(r)	Lorenz Frey (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizintechnik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z.B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., und die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrössen wie Mittelwert, Median, Varianz etc. (2 <i>verstehen</i>) • können die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf praktische Problemstellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Konzept einer Zufallsvariable und der dazugehörigen Verteilungsfunktion anhand der wichtigsten diskreten (Binomialverteilung) und kontinuierlichen (Normalverteilung) Modelle (2 <i>verstehen</i>) • können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können unterschiedlichen Methoden der bivariaten Statistik, wie lineare Regression, Korrelationsrechnung etc. anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibende Statistik <ul style="list-style-type: none"> • Urliste • Darstellungsmöglichkeiten von Daten • (Summen)Häufungsfunktion • Klassifikation von Daten und Histogramme • Statistische Kennwerte und ihre Bedeutung • Wahrscheinlichkeitsrechnung <ul style="list-style-type: none"> • Modell von Zufall • Definition von „Wahrscheinlichkeit“ • Rechenregeln für Wahrscheinlichkeiten • Baumdiagramm • Wahrscheinlichkeits- und Verteilungsfunktionen <ul style="list-style-type: none"> • Zufallsvariable • Binomialverteilung – Modell für diskrete Verteilungen • Normalverteilung – Modell für kontinuierliche Verteilungen • Approximation von Verteilungen • Schliessende Statistik <ul style="list-style-type: none"> • Vertrauensintervalle • Hypothesentests • Signifikanz • Bivariate Statistik <ul style="list-style-type: none"> • Regressionsrechnung • Korrelation • Chi2-Test • Kausalität • Einsatz von Excel

<p>Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (2 verstehen) • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 verstehen) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 kennen) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 anwenden) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 anwenden) • Lineare Algebra Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 verstehen) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R^n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 anwenden) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 verstehen) • können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 anwenden)
<p>Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Angewandte Statistik in den Life Sciences • Bildverarbeitung in Life Sciences I • Data Science I • Diskrete Mathematik • Praktikum Physik • Praktikum Physik für Chemiker
<p>Bibliographie/Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Aufgabenblätter und Übungsserien • Literaturempfehlungen werden in der Vorlesung bekannt gegeben
<p>Lehr-/Lernmethoden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzunterricht: Theorie und Aufgaben • Selbständiges Lösen von Übungsaufgaben
<p>Überprüfung der erlangten Kompetenzen</p>	<p>gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO</p>
<p>Format / Zeitrahmen</p>	<p>3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)</p>
<p>Datum letzte Aktualisierung</p>	<p>24.07.2019</p>

Modultitel	Technische Mechanik
Modulnummer	B-LS-MT 006
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Michael de Wild
Unterrichtende(r)	Michael de Wild (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • haben ein vertieftes Verständnis für statische, dynamische und struktur-mechanische Systeme (<i>2 verstehen</i>) • können mathematische Modelle anwenden und kennen Zusammenhänge physischer Körper (<i>3 anwenden</i>) • können ein mechanisches System analysieren und wirkende Kräfte und Momente sowie resultierende Spannungen an statischen Systemen und Elementen berechnen (<i>4 analysieren</i>) • sind in der Lage, ein mechanisches System zu analysieren und zu beurteilen (<i>5 beurteilen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Statik <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Starrkörper-Statik (Axiome, Gleichgewicht, Äussere und innere Kräfte) • Das Kräftesystem (Kräfte im Raum, Moment und Kräftepaars, Gleichgewichtsbedingungen) • Rechnerische und zeichnerische Methoden zur Ermittlung der Kräfte und Momente für zentrale und allgemeine Kräftesysteme. • Stabilität von Gleichgewichtslagen • Schwerpunkt, Flächenschwerpunkt, Reibung. • Dynamik des Starrkörpers <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik (Freiheitsgrade, Translation /Rotation) • Kinetik (Einfluss von Kräften und Momenten) • Schwingungslehre • Festigkeitslehre <ul style="list-style-type: none"> • Zug- und Druckbeanspruchung • Hooksches Gesetz, Dehnung, Spannung, Stablängung, Temperaturdehnung • Biege-, Torsions- und Scherbeanspruchung • Plastische Verformung • Knicken und Beulen • Statische und zyklische Belastungstests
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Physik I (Mechanik und Wärme) Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Gesetze der Mechanik und der Wärmelehre und grundlegenden Begriffe, wie z.B. inertiales Bezugssystem, geschlossenes System, Erhaltungssatz (Energie, Impuls, ...), konservative Kraft, Arbeit, Leistung, Potential etc. (<i>2 verstehen</i>) • können die Dynamik von Massenpunkten und -systemen mit Hilfe der Newton'schen Gesetze und der Erhaltungssätze rechnen und auf konkrete Fragestellungen anwenden. (<i>3 anwenden</i>) • verstehen das Phänomen Schwingung, Resonanz und Wellenausbreitung (am Beispiel mechanischer Systeme: Feder-Massen-Schwinger, Wasserwellen, Druckwellen ...). (<i>2 verstehen</i>) • Analysis I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Funktionsbegriff (und können ihn adäquat anwenden) (<i>2 verstehen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Konzept einer Ableitung sowie einer Integration (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Grundrechenregeln der Differential- und Integralrechnung (1 <i>kennen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differential- und Integralrechnung auf praktische Problemstellungen, wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die theoretischen Konzepte in Matlab und/oder Excel implementieren (3 <i>anwenden</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können fortgeschrittene Methoden der Infinitesimalrechnung, wie partielle Integration oder Substitution, auf (un)bestimmte und (un)eigentliche Integrale anwenden und Ableitungen höherer Ordnung zur Berechnung der Taylorreihe von Funktion (3 <i>anwenden</i>) • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 <i>verstehen</i>) • können die erlernten Regeln und Konzepte der Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen auf praktische Problemstellungen wie Linearisierung, Bestimmung von Extremwerten, Längen von Kurven und Berechnung von Volumina und Oberflächen von Rotationskörpern etc. anwenden (3 <i>anwenden</i>) • Lineare Algebra Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die grundlegenden Begriffe der Linearen Algebra (wie Vektor, Basis, Vektorraum und lineare Abbildung) (2 <i>verstehen</i>) • können die Methoden der Linearen Algebra (das Lösen linearer Gleichungssysteme, das Rechnen mit Vektoren, mit Matrizen und mit Determinanten in R^n) in konkreten Fragestellungen umsetzen (3 <i>anwenden</i>) • verstehen, dass die Beschreibung vektorieller Grössen und linearer Abbildungen sich stets auf eine Basis bezieht und ein Darstellungswechsel eine Basis-Transformation erfordert (2 <i>verstehen</i>) • können die Vektorrechnung R^3 auf Probleme der analytischen Geometrie (betr. Abstand, Winkel, Orthogonalität, Projektion, Raumspiegelung und Raumdrehung) anwenden (3 <i>anwenden</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Biomechanik • Praktikum Materialprüfung • Praktikum Medizintechnik • Umweltverfahrenstechnik I (Luft und Wasserreinhaltung)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Rechnergestützte Vorlesung mittels Beamer. Als Lernunterstützung wird die Vorlesung als Datei zur Verfügung gestellt. • Interaktive rechnergestützte Übungen mittels Beamer und Overheadprojektor, zum Teil als Gruppenarbeit.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Alfred Böge, Technische Mechanik: Statik - Dynamik - Fluidmechanik - Festigkeitslehre (Vieweg Fachbücher der Technik). Auch als e-book erhältlich unter: https://recherche.nebis.ch/primo-explore/fulldisplay?docid=ebi01_prod011006673&context=L&vid=NEBIS&search_scope=default_scope&isFrbr=true&tab=default_tab&lang=de_DE • Empfohlene weitere Literatur: Heinz Ulbrich, Technische Mechanik. in Formeln, Aufgaben und Lösungen.
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Therapeutische Systeme und Technologien I
Modulnummer	B-LS-MT 024
Heimathafen / Semester	MT / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden/Praktikum • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Simone Hemm
Unterrichtende(r)	Simone Hemm (2.6 Credits) Erik Schkommodau (0.4 Credits) Doan Baykut (2h)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den medizinischen Hintergrund und das Funktionsprinzip verschiedener externer, nicht implantierbarer therapeutischer Systeme sowie der implantierbaren Infusionspumpe (2 <i>verstehen</i>). • können Risiken und Gefahren der Systeme für den Patienten und den Anwender abschätzen und die benötigten Sicherheitsvorkehrungen identifizieren und beschreiben (3 <i>anwenden</i>) • können die beim Einsatz der Systeme gewonnen Messdaten beschreiben und interpretieren (3 <i>anwenden</i>) • kennen die neuesten Entwicklungen der Systeme in der Forschung und auf dem Markt und können sie beschreiben (2 <i>verstehen</i>).
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Beatmungs- und Narkosetechnik <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Grundlagen • Funktionsweise • Beatmungsmodi • Blutreinigungssysteme <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische und technische Grundlagen • Verschiedene Dialyseverfahren • Extrakorporale Stosswellenlithotripsie <ul style="list-style-type: none"> • Physikalisches Grundprinzip und medizinische Indikationen • Erzeugung von Stosswellen • Systemkomponenten • Klinische Effizienz • Infusionstechnik <ul style="list-style-type: none"> • Schwerkraftinfusion • Infusionspumpe • Infusionsspritzenpumpe • Implantierbare Pumpen • Computergestützte Chirurgie <ul style="list-style-type: none"> • Stereotaxie • Navigationssysteme • Registrierung • Herz-Lungen-Maschine <ul style="list-style-type: none"> • Komponenten und Funktionsprinzip • HF-Chirurgie <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische und technische Grundlagen • Wirkungsweise • Betriebsarten • Sicherheitshinweise
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle,

	<p>Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (2 <i>verstehen</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herzkreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefässe (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (2 <i>verstehen</i>) verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefässe, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 <i>verstehen</i>) verstehen den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates (Knochen, Gelenke, Skelett, Muskulatur und Muskelkontraktion) (2 <i>verstehen</i>) verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung) (2 <i>verstehen</i>) <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Biologie (Kompaktmodul) Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (3 <i>anwenden</i>) verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (2 <i>verstehen</i>) Praktikum Physik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können anhand von Beschreibungen (Versuchsanleitung) diese selbständig in physikalische Versuchsaufbauten umsetzen (3 <i>anwenden</i>) sind in der Lage anhand der Versuchsanleitung zu erfassende Grössen zu erkennen und deren Erfassung mit den Versuchsaufbauten sicherzustellen (3 <i>anwenden</i>) können die erfassten physikalischen Grössen einschliesslich deren Fehlern in geeigneter Form dokumentieren und die Ergebnisse präsentieren (Messprotokoll) (3 <i>anwenden</i>) können anhand der erfassten physikalischen Grössen in daraus abgeleitete Grössen umwandeln und den Einfluss von Fehlern abschätzen (Fehlerfortpflanzung) (3 <i>anwenden</i>) sind in der Lage den Einfluss verschiedener Fehlerquellen und deren Wirkung auf die Messungen zu analysieren und einzuschätzen (4 <i>analysieren</i>)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> Therapeutische Systeme und Technologien II Projektarbeit Bachelor-Arbeit
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungen Übungen Vorträge von Ärzten und Fachpersonal aus Firmen Praktika zur Dialyse, Navigation, Infusionssysteme, Stereotaxie, HF-Chirurgie Berichte schreiben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> R. Kramme; Medizintechnik; Springer (2017)
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Therapeutische Systeme und Technologien II
Modulnummer	B-LS-MT 025
Heimathafen / Semester	MT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Simone Hemm
Unterrichtende(r)	Simone Hemm (3 Credits) Doan Baykut (2h)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den medizinischen Hintergrund und das Funktionsprinzip verschiedener implantierbarer therapeutischer Systeme sowie der medizinischen Strahlentherapie (2 <i>verstehen</i>) • können Risiken und Gefahren der Systeme für den Patienten und den Anwender abschätzen und die benötigten Sicherheitsvorkehrungen identifizieren und beschreiben (3 <i>anwenden</i>) • können die beim Einsatz der Systeme gewonnenen Messdaten beschreiben und interpretieren (3 <i>anwenden</i>) • kennen die neuesten Entwicklungen der Systeme in der Forschung und auf dem Markt und können sie beschreiben (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Medizinische Strahlentherapie <ul style="list-style-type: none"> • Physikalisch-technische Grundlagen der Strahlenphysik • Therapieformen • Gerätetechnologie zur Strahlenerzeugung • Herzschrittmachersysteme <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Schrittmachersystems • Funktionalität • Stimulusmodi • Defibrillator <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau • Manuelle, automatisierte und implantierbare Defibrillatoren • Technische Systeme für den Herzersatz und die Herzunterstützung <ul style="list-style-type: none"> • Ventrikularunterstützung • Herzersatz • Tiefenhirnstimulation <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische und technische Grundlagen • Aufbau und Funktionsweise des Stimulationssystems • Implantationsprozedur • Medizinische und technische Herausforderungen • Stenting und technische Stentumgebung <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische und technische Grundlagen • Koronare Stent Delivery Systeme • Herzklappenchirurgie <ul style="list-style-type: none"> • Erkrankungen • Existierende Herzklappenprothesen • Brain Computer Interface <ul style="list-style-type: none"> • Medizinische und technische Grundlagen • Beispielanwendungen
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie und Physiologie des Menschen Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion der wichtigsten Organe des menschlichen Verdauungssystems (Mundhöhle, Speiseröhre, Magen, Leber, Galle, Bauchspeicheldrüse und Darm) und den Aufbau und die Funktion des menschlichen Harnsystems (Nieren, Nephron und ableitende Harnwege) (2 <i>verstehen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Atmungssystems (Nase, Rachen, Luftröhre, Bronchien, Alveolen, Ventilation der Lunge, Gasaustausch und respiratorische Proteine) und den Aufbau des menschlichen Herz-Kreislaufsystems (Herz, Herzfunktion, Herz-Erregungsleitungssystem, Blutgefäße (Arterien und Venen), Blutdruck und Blutverteilung) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau und die Funktion des menschlichen Blutsystems (Blutplasma, Blutzellen, Lymphgefäße, Lymphknoten) und den Aufbau und die Funktionsweise von Nervenzellen (Ruhepotential, Erregungsbildung, Erregungsübertragung an Synapsen, zentrales und peripheres Nervensystem) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen den Aufbau des menschlichen Bewegungsapparates (Knochen, Gelenke, Skelett, Muskulatur und Muskelkontraktion) (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Funktion der menschlichen Sinnesorgane (Optischer Apparat, Netzhaut, Sinneszellen, Aussen- und Mittelohr, Innenohr und Schallübertragung) (2 <i>verstehen</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Biologie (Kompaktmodul) Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die genetischen Grundlagen (z.B. chromosomale Grundlagen der Vererbung, Mitose, Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung, Mendelsche Regeln, komplexe Erbgänge) und können diese für die Vererbung von Merkmalen anwenden (z.B. Kreuzungen) (3 <i>anwenden</i>) • verstehen Grundlagen der Evolutionsbiologie (z.B. Darwin & Evolutionstheorie, Evolutionsmechanismen, Entstehung der Arten und Geschichte des Lebens) (2 <i>verstehen</i>) • Radiologie und Strahlenschutz in der Medizin Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die verschiedenen Strahlenarten und deren Erzeugungsarten, die bei bildgebenden Verfahren eingesetzt werden (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Wirkung von ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die gesetzlichen und technischen Grundlagen des Strahlenschutzes und können sie in praktischen Situationen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können die verschiedenen physikalischen Gesetze und Messgrößen im Strahlenschutz, der Dosimetrie und den bildgebenden Verfahren anwenden (durch Übungen/ Rechnungen) (3 <i>anwenden</i>) • Dynamische Systeme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können aus wörtlichen Beschreibungen mathematische, dynamische Modelle ableiten (Wachstums-, Räuber-Beute-, Kompartimentmodelle (z.B. Demographie, Epidemie, Pharmakokinetik, etc.)) (3 <i>anwenden</i>) • können für einfache technischen Modelle (Mechanik und Elektrotechnik) mathematische Modelle zur Beschreibung der Systemdynamik herleiten (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung analytisch zu lösen (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage einfache und komplexere Differentialgleichungen oder -systeme mit Hilfe moderner Softwaretools (MATLAB SIMULINK) zu modellieren (3 <i>anwenden</i>) • verstehen die Modellierung komplexer Zusammenhänge aus der Biologie (Aktionspotentiale von Neuronen, Herzkreislaufsystem) mit Hilfe abstrahierter Modelle (Elektrisches Ersatzschaltbild) (2 <i>verstehen</i>) • Therapeutische Systeme und Technologien I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den medizinischen Hintergrund und das Funktionsprinzip verschiedener externer, nicht implantierbarer therapeutischer Systeme sowie der implantierbaren Infusionspumpe (2 <i>verstehen</i>). • können Risiken und Gefahren der Systeme für den Patienten und den Anwender abschätzen und die benötigten Sicherheitsvorkehrungen identifizieren und beschreiben (3 <i>anwenden</i>) • können die beim Einsatz der Systeme gewonnen Messdaten beschreiben und interpretieren (3 <i>anwenden</i>) • kennen die neuesten Entwicklungen der Systeme in der Forschung und auf dem Markt und können sie beschreiben (2 <i>verstehen</i>).
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Medizintechnik (parallellaufende, abgestimmte Veranstaltung) • Bachelor-Arbeit
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen • Übungen • Klinikbesuch

	<ul style="list-style-type: none">• Vorträge von Ärzten und Entwicklern aus Firmen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none">• R. Kramme; Medizintechnik; Springer (2017)
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	30.07.2019

Modultitel	Written Academic English: analysing scientific texts & writing job applications
Modulnummer	B-LS-KT 036
Heimathafen / Semester	KT / 2./3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Englisch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie Studienrichtung Pharmatechnologie
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students can: <ul style="list-style-type: none"> • understand complex texts from life-science related fields (2 verstehen) • discuss relevant topics fluently and spontaneously (3 anwenden) • produce a clear, concise summary of a scientific text (3 anwenden) • justify opinions in written academic English (3 anwenden) • write effective CVs and covering letters for job applications (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	Comprehension and analysis of scientific articles; group discussions & communication activities. Identifying relevant key points in a text as a basis for writing concise, clear elegant summaries. Expressing opinions in correct formal English with supporting evidence. Writing effective and successful job applications – CVs and covering letters <ul style="list-style-type: none"> • Functions <ul style="list-style-type: none"> • Describing events, experience, attitudes. • Expressing opinions, agreement/disagreement. • Connecting ideas; expressing cause and effect, contrast, sequence etc. • Grammar <ul style="list-style-type: none"> • Past simple & continuous • Past perfect • Present perfect • Future (will & going to) • Future continuous • Common phrasal verbs • Formal register including reported speech & passive • Modals: possibility, deduction, obligation & necessity • Articles with countable and uncountable nouns • Inversion • Determiners (e.g. all the, most, both) • Adverbial phrases and word order • Comparative and superlative forms • Word building
Eintrittsvoraussetzungen	Students must have: <ul style="list-style-type: none"> • successfully completed Basic English or • a Common European Framework B2 qualification < 2 years old or • achieved at least B2 level in the HLS English placement test. Students are expected to have a solid knowledge of: <ul style="list-style-type: none"> • basic tenses (present/past/perfect/future) • correct word order in affirmative/negative/interrogative sentences

	<ul style="list-style-type: none"> • the passive • modals • adjectives & adverbs • word transformation (e.g. modify/modifier/modification) <p>Students are expected to be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand the main ideas of a basic scientific article • discuss concepts fluently and spontaneously • produce a simple structured text on topics related to their studies • describe experience & events and give opinions • understand the main points of a clearly-presented scientific talk
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Literaturseminar in Bioanalytik
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Lectures, including whole-class and group work & text analysis. • Written assignments for homework with peer and lecturer evaluation. • Four evaluated written assignments. • Supplementary exercises when required.
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	according to the module index in the current StuPO
Bibliographie/Literatur	<p>Module Preparation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Read a wide range of scientific articles from mainstream and specialised press. • Revise English tenses <p>Course Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture materials & homework given out in class and available on Moodle • Course-relevant job advertisement researched & selected by students • Additional materials and exercises as necessary
Format / Zeitrahmen	<p>3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)</p> <p>3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)</p>
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Data Science I
Modulnummer	B-LS-MI 011
Heimathafen / Semester	MI / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Daniel Behr
Unterrichtende(r)	Daniel Behr (3 Credits)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können statistische Methoden zur Erfassung, Aufbereitung und Integration von Daten anwenden, um diese für die Analyse vorzubereiten (<i>3 anwenden</i>) • können Daten von verschiedenen Quellen handhaben, weiterverarbeiten, speichern, skalieren und verbessern (<i>3 anwenden</i>) • kennen die Methoden der explorativen Datenanalyse und Datenvisualisierung und können diese anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen maschinelles Lernen und können erste Modelle einsetzen und validieren (<i>4 analysieren</i>) • kennen einfachere Supervised Learning Modelle (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung statistische Grundlagen mit Python • Datentypen (Skalen und Typen) und –formate (CSV, JSON, XML) • Datamanagement (Collect, Move, Store) • Data Preprocessing (Cleaning, Reducing, Scaling, Wrangling) • Explorative Datenanalyse und Visualisierungen • Machine Learning (Typen, Modelle, Over-/Underfit, Validierung) • K-Nearest Neighbour (KNN) • Linear Regression • Naiver Bayes
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computer-systeme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>). • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>). • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>). • sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (<i>3 anwenden</i>). • Datenbanken und Datenmodellierung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen allgemeine Begriffe aus der Datenbanktechnik, die wichtigsten Architekturvarianten von Datenbanksystemen und die Komponenten von Datenbankverwaltungssystemen (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Motivation für den Einsatz von Datenbanksystemen, die Notwendigkeit der und die Mittel zur Wahrung der Datenintegrität, die Probleme und Lösungen rund um Konsistenz und Mehrbenutzerbetrieb (<i>2 verstehen</i>) • können einfache Datenbanken aus dem Bereich der Life Sciences entwerfen und normalisieren, diese mit einer geeigneten Modellierungssprache dokumentieren und sie implementieren (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage, Abfragen auf (relationalen) Datenbanken mit SQL zu formulieren (<i>3 anwenden</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> können mit unterschiedlichen Datenformaten umgehen und kleine Projekte in mindestens einer Variante einer nicht relationalen (NoSQL-)Datenbank realisieren (3 anwenden) <ul style="list-style-type: none"> Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen, wie Daten klassifiziert und visualisiert werden können, z.B. mit der Häufigkeitsfunktion, Histogramm, Boxplot etc., und die Bedeutung unterschiedlicher statistischer Kenngrößen wie Mittelwert, Median, Varianz etc. (2 verstehen) können die Prinzipien der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) verstehen das Konzept einer Zufallsvariablen und der dazugehörigen Verteilungsfunktion anhand der wichtigsten diskreten (Binomialverteilung) und kontinuierlichen (Normalverteilung) Modelle (2 verstehen) können Methoden der schliessenden Statistik, wie die Berechnung von Vertrauensintervallen, Hypothesentests (t-Test, Chi2-Test) auf praktische Problemstellungen anwenden (3 anwenden) können unterschiedlichen Methoden der bivariaten Statistik, wie lineare Regression, Korrelationsrechnung etc. anwenden (3 anwenden) Einführung in die Programmierung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (3 anwenden).
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> Data Science II
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Begleitetes Selbststudium (Übungen mit Besprechung) Projektarbeit
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Skript On-line Unterlagen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis KW 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	26.08.2019

Modultitel	Einführung in die Betriebsökonomie
Modulnummer	B-LS-KT 009
Heimathafen / Semester	KT / 1./2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Freiburghaus
Unterrichtende(r)	Markus Freiburghaus (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe und Problemstellungen der Betriebswirtschaftslehre (Bedürfnisse und Bedarf; Märkte und Marktleistung; Wert, Wertschöpfung und Gewinnstreben; Unternehmung und Umwelt; Zielorientierung und Zielsysteme; Unternehmensmodelle) (<i>1 kennen</i>) • kennen die wichtigsten Möglichkeiten, eine Unternehmung nach Management- und Rechtsgesichtspunkten zu strukturieren (Funktional, Divisional, Matrix, neue Ansätze; Rechtsformen und Konzernstrukturen) (<i>1 kennen</i>) • können in einer konkreten Situation (z.B. Geschäftsbericht, Medienmitteilung) Zielbeziehungen erkennen und Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Rentabilität und Cashflow in einfachen Situationen abschätzen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen die Unternehmung und ihre Umwelt als sozio-technisches, dynamisches und komplexes System und damit den Zusammenhang zwischen Menschenführung, Unternehmensführung, Innovation und strategischen Handlungsspielräumen (<i>2 verstehen</i>).
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Welt der Betriebswirtschaft <ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaft als Teil des gesellschaftlichen Lebens • Bedürfnisse, Bedarf und Wirtschaftsgüter • Oekonomisches Prinzip • Betriebswirtschaftslehre als Teil der Wirtschaftswissenschaften • Wesensmerkmale (Typologien) einer Unternehmung <ul style="list-style-type: none"> • Die Unternehmung als System • Wesensmerkmale einer Unternehmung wie z.B. Eigentum, Gewinnorientierung, Branche, Grösse, Standort • Unternehmungsziele <ul style="list-style-type: none"> • Kernziele einer Unternehmung • Zieldimensionen • Zielbeziehungen • Unternehmen und Umwelt <ul style="list-style-type: none"> • Managementmodelle und –prinzipien • Unternehmungsumwelt: Wertschöpfungskette, Umweltsphären und Anspruchsträger • Umwelt- und Unternehmungsanalyse • Kernkompetenzen und Wertschöpfungsprozesse • Grundlagen der Unternehmensführung <ul style="list-style-type: none"> • Modellbegriff und Verwendungszwecke von Modellen • Führung und Handlungsformen des Managements • Planung und strategisches Vorgehen • Unternehmenskultur • Aufbauorganisation <ul style="list-style-type: none"> • Begriff, Funktionen und Ziele der Organisation • Formale Elemente von Organisationen

	<ul style="list-style-type: none"> • Gestaltung der Primärstruktur (Aufgabengliederung, Modelle der Kompetenzverteilung) • Gestaltung der Sekundärstruktur • Marketing <ul style="list-style-type: none"> • Kundenorientierung als Ausgangspunkt des Marketings • Handlungsfelder im Marketing • Marketinginstrumente und ihr Einsatz • Produktleistung • Preis • Vertrieb und Distribution • Marketingkommunikation • Marktleistungserstellung <ul style="list-style-type: none"> • Produktion als Teil der betrieblichen Wertschöpfung • Organisation und Struktur der Produktion • Fertigungstypen • Grundzüge der Beschaffungs- und Lagerlogistik • Unternehmenskooperationen <ul style="list-style-type: none"> • Ziele von Unternehmenskooperationen • Arten von Unternehmenskooperationen • Wirkung von Unternehmenskooperationen • Personalmanagement <ul style="list-style-type: none"> • Von der Personalwirtschaft zum Personalmanagement • Funktionen des Personalmanagements • Mitarbeiterführung • Betriebliche Anreizsysteme
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Seminaristischer Unterricht
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript und Fallbeispiele • www.bwl-online.ch • empfohlen: Hugentobler W., Schaufelbühl K., Blattner M. (Hrsg.): Integrale Betriebswirtschaftslehre, Orell Füssli Zürich
Format / Zeitrahmen	<p>3 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)</p> <p>3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)</p>
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Einführung Unternehmensführung und Recht
Modulnummer	B-LS-KT 033
Heimathafen / Semester	KT / 1./ 2. Semester (erstmalig im Frühjahr-Semester 2020)
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Clemens Kustner
Unterrichtende(r)	Clemens Kustner (3 Credits) oder Felix Strebel (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen zentrale Modelle der betriebswirtschaftlichen Unternehmensführung und können diese auf einfache Unternehmen anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können eine Normstrategie auf die eigene Unternehmung anpassen und anwenden (3 <i>anwenden</i>) • können ein eigenes Zielsystem für die eigene Unternehmung entwickeln und daraus die geeigneten Performance Indicators ableiten (3 <i>anwenden</i>) • kennen die wesentlichen Merkmale von gängigen Rechtsformen und können eine begründete Wahl treffen (2 <i>verstehen</i>) • kennen die wichtigsten rechtlichen Fragestellungen im unternehmerischen Alltag (1 <i>kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung Betriebswirtschaftslehre: Strategie, Zielsystem, Controlling • Finanzielles Rechnungswesen: Einführung Bilanz, Erfolgsrechnung, Mittelflussrechnung • Betriebliches Rechnungswesen: Betriebsabrechnungsbogen mit Kostenarten, -stellen und -trägern, Deckungsbeitragsrechnung. • Recht: Gängige Rechtsformen, typische rechtliche Fragestellungen in einer Unternehmung
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übungen im ersten Teil des Semesters • Unternehmenssimulation TopSim im zweiten Teil des Semesters
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Handout der Dozierenden • Empfohlen: Thommen, Jean-Paul. <i>Betriebswirtschaftslehre und Management. Eine managementorientierte Betriebswirtschaftslehre</i>. Aktuelle Auflage: 10. Auflage. Zürich: Versus Verlag, 2016. • Empfohlen: Hugentobler, Walter / Schaufelbühl, Karl / Blattner, Matthias (Hg.). <i>Integrale Betriebswirtschaftslehre</i>. Aktuelle Auflage: 6. Auflage. Zürich: Orell Füssli, 2016.
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester) 3 Lektionen / Woche KW 8 bis 22 (14 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	05.09.2019

Modultitel	Ethik für Ingenieurwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler
Modulnummer	B-LS-KT 024
Heimathafen / Semester	KT / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Ian Jennings
Unterrichtende(r)	Ian Jennings (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegenden Prinzipien, die ethischen Entscheidungen zugrunde liegen, artikulieren. (2 verstehen) • können die von ihnen erlernten ethischen Prinzipien auf Situationen anwenden, die für die Ingenieurpraxis typisch sind. (3 anwenden) • können eine auf Fakten bezogene und kritische Antwort auf die Herausforderungen des Aufkommens künstlicher Intelligenz formulieren. (3 anwenden) • können ihre Meinung mit klaren und überzeugenden Argumenten schriftlich ausdrücken. (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	In diesem Kurs werden <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundkenntnisse zu den Prinzipien des ethischen Denkens vermittelt 2. Die Anwendung dieser ethischen Prinzipien auf die Ingenieurpraxis untersucht 3. Aktuelle Sichtweisen/Meinungen zu den Herausforderungen, die das explosive Wachstum der Kraft künstlicher Intelligenz mit sich bringt, diskutiert <ul style="list-style-type: none"> • Die Verantwortlichkeiten der Ingenieure: der Unterschied zwischen aktiver und passiver Verantwortung, die Bedingungen der Schuld, und die beruflichen Ideale. • Verhaltensregeln: Verständnis der Rolle von Verhaltenskodizes in Bezug auf die Verantwortung von Ingenieuren. • Grundlagen der Ethik: der Unterschied zwischen normativer, angewandter und Metaethik. • Evaluation von ethischen Argumenten: Wie begründen wir ethische Vorstellungen? • Ethische Theorien und Methoden: Der Utilitarismus, die deontologische Ethik, und die Tugendethik. • Ethische Fragen bei der Gestaltung von Technologien: Ethische Fragen während des Designprozesses, Kompromisse und Wertkonflikte, sowie regulatorische Rahmenbedingungen. • Ethische Aspekte technischer Risiken: Die Verantwortung des Ingenieurs in Bezug auf Sicherheit, Risikobewertung und Risikokommunikation. • Künstliche Intelligenz: <ul style="list-style-type: none"> ○ das Ende der Menschheit? ○ Risiken und Nutzen. ○ Moralische und juristische Konflikte.
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungen • Gruppenarbeit mit Präsentationen • Schriftliche Aufsätze und Schlussprüfung
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO

Bibliographie/Literatur	<p>Modulvorbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Die Brücke am Kwai</i> (Film auf DVD) <p>Kursmaterial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Michael Quante <i>Einführung in die Allgemeine Ethik</i> • Ibo van de Poel & Lambert Royakkers <i>Ethics, Technology, and Engineering</i> (übersetzte Ausschnitte) • Isaac Asimov <i>Ich, der Roboter</i> • John Brockman (Herausgeber) <i>Was sollen wir von künstlicher Intelligenz halten?</i>
Format / Zeitrahmen	<p>1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)</p>
Datum letzte Aktualisierung	<p>22.07.2019</p>

Modultitel	IELTS Preparation
Modulnummer	B-LS-KT 017
Heimathafen / Semester	KT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Andrew Brown (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students... <ul style="list-style-type: none"> • possess the language and test skills to pass IELTS with a score of 7 (C1) or more (<i>1 kennen</i>) • can accurately use an appropriate breadth of grammar structures and functions (<i>3 anwenden</i>) • are familiar with and can use correctly the academic and general vocabulary found in the exam (<i>1 kennen</i>) • are comfortable with the formats of IELTS questions (<i>2 verstehen</i>) • have demonstrated consistently strong marks in practice IELTS tests (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation, familiarisation & practice of all 4 sections of IELTS exam • Frequent evaluation using real IELTS exams to give students a clear idea of their readiness for the exam • Grammar & vocabulary input on Moodle; lecturer support as required
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Spoken Academic English: Presenting, listening and fluency Students... <ul style="list-style-type: none"> • understand talks given by native English speakers, even when speaking rapidly. (<i>2 verstehen</i>) • discuss a presentation critically and summarise key ideas (<i>3 anwenden</i>) • plan & deliver clear, effective, audience-focused presentations (<i>3 anwenden</i>) • express themselves fluently, spontaneously and accurately using a wide range of vocabulary (<i>3 anwenden</i>) • use language flexibly and effectively for academic and professional purposes. (<i>3 anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • In-class content presentation, explanation & practice • Pre-lesson preparation exercises • Group exercises to complete, correct and analyse exam questions • Homework activities to consolidate knowledge & skills • Further practice activities provided as necessary
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Module preparation <ul style="list-style-type: none"> • Self-study grammar & vocabulary exercises to identify & remedy gaps • Wide range of pre-course reading materials available on Moodle • Listening to native speaker radio programmes, e.g. BBC Radio 4 Course Material <ul style="list-style-type: none"> • IELTS course books (limited no. of library copies available to borrow) • Online support & practice material • Further reading & listening materials supplied by lecturer
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester) 1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	23.07.2019

Modultitel	Industrielle Automatisierungssysteme
Modulnummer	B-LS-CB 001
Heimathafen / Semester	CB / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Unterrichtende(r)	Matthias Bachmann (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können den Aufbau von Automatisierungssystemen (z.B. Elemente der Sensorik und Aktorik, Bussysteme wie Profinet, Profibus PA und das Hart-Protokoll) erläutern, einzelne Bestandteile nennen und deren Funktionsweise (z.B. Automatisierungsrechnern, Bedien- und Beobachtungskomponenten.) erklären (2 <i>verstehen</i>) • können einfache kombinatorische Logik mit Hilfe von Wahrheitstabellen, Stromlaufplänen, Funktionsplan und Kontaktplan analysieren, vereinfachen, entwerfen und mithilfe von TTL-Bausteinen und Pneumatik-Elementen aufbauen (3 <i>anwenden</i>) • können einfache Schaltwerke mit Hilfe von Zustandsautomaten und Grafcet analysieren, vereinfachen, entwerfen und aufbauen (3 <i>anwenden</i>) • kennen die Grundlagen und Begriffe der Regelungstechnik (2 <i>verstehen</i>) • kennen die Grundlagen der Pneumatik und können einfache Anlagen entwerfen sowie aufbauen (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Automatisierungssysteme Aufbau und Anforderungen • Automatisierungsrechner Speicherprogrammierbare und numerische Steuerungen, Industrie PC und Bauformen • Regelungstechnik und Steuerungen Elementare Übertragungsglieder und typische Regler • Digitaltechnik, reale Eigenschaften und Randbedingungen Duale Zahlensysteme, Kombinatorik, Schaltwerke • PLC Programmierung Anforderungen, Zustandsdiagramme, Netzwerke, FUP/KOP Programmierung • Robotik mit Mindstorm und Java Motoren, Bedienelemente, Sensoren, Anzeigen ansteuern • Prozessleittechnik Definitionen und Anforderungen, Aufbau und Bedienung eines Prozessleitsystems • Aktoren und Sensoren D/A Wandlung, Typen, Antriebe, Sensoren, MS Technik • Industrielle Kommunikation Feldbussysteme und –kommunikation, Komponentenbasierte Automatisierung • Steuerungssoftware Projektierung, Vorgehensmodelle, strukturierte Lasten- und Pflichtenhefte, Programmierung und Installation, IBN
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen wie eine periodische Funktion mit Hilfe der Fourier-Reihen-Darstellung zerlegt werden kann und können die reellen Fourier-Koeffizienten von periodischen Funktionen berechnen (3 <i>anwenden</i>) [Analysis II]

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Konzept einer mehrdimensionalen Funktion und möglicher grafischer und mathematischer Darstellungsformen davon (2 <i>verstehen</i>) [Analysis II] <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quelle und können einfache Berechnungen für Gleich- und Wechselspannung durchführen (2 <i>verstehen</i>) • können Netzwerke mittels Netzwandlung berechnen sowie einfache Spannungs- und Stromteiler, weiterhin können sie Arbeitspunkte aus Quellen- und Lastkennlinien bestimmen (2 <i>verstehen</i>) • haben ein Verständnis wichtiger analoger und digitaler Elektronik-Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärker. (2 <i>verstehen</i>) können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop oder Funktionsgenerator bedienen (2 <i>verstehen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierten Übungs-/Praktikumsphasen • Übungsbearbeitung in der Gruppe • Hausaufgaben
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen • Risikomanagement und Qualitätssicherung
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Lauber R., Göhner P., Prozessautomatisierung 1, Springer Verlag, 3. Aufl. 1999 • Früh K. F., Schaudel D., Tauchnitz T., Urbas L., Handbuch der Prozessautomatisierung: Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen, Deutscher Industrieverlag, 6. Aufl. 2018
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	17.04.2019

Modultitel	Methoden der künstlichen Intelligenz
Modulnummer	B-LS-MI 008
Heimathafen / Semester	MI / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Gianni di Pietro
Unterrichtende(r)	Gianni di Pietro (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • wissen, welche Bereiche der menschlichen Kognition mit Hilfe der KI imitiert werden (<i>2 verstehen</i>) • kennen die wesentlichen Arten der Repräsentation von Wissen (<i>2 verstehen</i>) • kennen ausgewählte Ansätze der symbolischen KI und können diese gezielt einsetzen (<i>3 anwenden</i>) • kennen ausgewählte Ansätze der subsymbolischen/neuronalen KI und können diese gezielt einsetzen (<i>3 anwenden</i>) • können ausgewählte Anwendungsfelder der KI beschreiben und deren Tragweite beurteilen (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Menschliche Kognition • Repräsentation und Verarbeitung von Wissen • Constraint- und logische Programmierung • Umgang mit unsicherem und vagem Wissen • Planungssysteme • Neuronale Netze • Maschinelles Lernen und Data Mining • Ausgewählte Anwendungsfelder der künstlichen Intelligenz
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetztes Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>). • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>). • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>).
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Praktische Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	TOEFL Preparation
Modulnummer	B-LS-KT 018
Heimathafen / Semester	KT / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Andrew Brown
Unterrichtende(r)	Andrew Brown (3 Credits)
Sprache	Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Students... <ul style="list-style-type: none"> • possess the language and test skills to pass the IBT TOEFL with a score of 95 (C1) or more (<i>1 kennen</i>) • can accurately use an appropriate breadth of grammar structures and functions (<i>3 anwenden</i>) • are familiar with and can use correctly the academic and general vocabulary found in the exam (<i>1 kennen</i>) • are comfortable with the formats of TOEFL questions (<i>2 verstehen</i>) • have demonstrated consistently strong marks in practice TOEFL tests (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Presentation, familiarisation & practice of all 4 sections of TOEFL exam • Frequent evaluation using real TOEFL exams to give students a clear idea of their readiness for the exam • Grammar & vocabulary input on Moodle; lecturer support as required
Eintrittsvoraussetzungen	Students... <ul style="list-style-type: none"> • understand talks given by native English speakers, even when speaking rapidly. (<i>2 verstehen</i>) • discuss a presentation critically and summarise key ideas (<i>3 anwenden</i>) • plan & deliver clear, effective, audience-focused presentations (<i>3 anwenden</i>) • express themselves fluently, spontaneously and accurately using a wide range of vocabulary (<i>3 anwenden</i>) • use language flexibly and effectively for academic and professional purposes. (<i>3 anwenden</i>)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • In-class content presentation, explanation & practice • Pre-lesson preparation exercises • Group exercises to complete, correct and analyse exam questions • Homework activities to consolidate knowledge & skills • Further practice activities provided as necessary
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	Internal FHNW exam using past TOEFL exam (100 %) <p>Students may, if they wish and at their own expense, register for the TOEFL exam at an official test centre, e.g. Emmendingen (DE)</p>
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung

	<ul style="list-style-type: none"> • Self-study grammar & vocabulary exercises to identify & remedy gaps • Wide range of pre-course reading materials available on Moodle • Listening to native speaker radio programmes, e.g. BBC Radio 4 <p>Kursmaterial</p> <ul style="list-style-type: none"> • TOEFL course books (limited no. of library copies available to borrow) • Online support & practice material • Further reading & listening materials supplied by lecturer
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	15.08.2019

Modultitel	Data Science II
Modulnummer	B-LS-MI 020
Heimathafen / Semester	MI / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Daniel Behr
Unterrichtende(r)	Daniel Behr (2 Credits) Enkelejda Miho (1 Credit)
Sprache	Deutsch oder Englisch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die wichtigsten Supervised Learning Modelle wie Regressionen, Entscheidungsbäume oder SVN (<i>2 verstehen</i>) • kennen Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning Modelle (<i>2 verstehen</i>) • können Neuronale Netze mit Python und mehreren Bibliotheken anwenden und den Lernfortschritt verfolgen (<i>3 anwenden</i>) • verstehen und anwenden von Clustering (<i>3 anwenden</i>) • können eine Bildanalyse mit Deep Learning durchführen (CNN) (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Multiple und Logistische Regression • Entscheidungsbäume (Entropie, Random Forest) • Supported Vector Machine (SVN) • Künstliche Neuronale Netze (Perzeptron, Künstliches Neuron, Aktivierung, Gewichtung, Backpropagation, Gradientenmethode) • Neuronale Netze und Deep Learning mit Python (Tensorflow und Keras) • Clustering und Convolutional neural network (CNN)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Data Science I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können statistische Methoden zur Erfassung, Aufbereitung und Integration von Daten anwenden, um diese für die Analyse vorzubereiten (<i>3 anwenden</i>) • können Daten von verschiedenen Quellen handhaben, weiterverarbeiten, speichern, skalieren und verbessern (<i>3 anwenden</i>) • kennen die Methoden der explorativen Datenanalyse und Datenvisualisierung und können diese anwenden (<i>3 anwenden</i>) • verstehen maschinelles Lernen und können erste Modelle einsetzen und validieren (<i>4 analysieren</i>) • kennen einfachere Supervised Learning Modelle (<i>1 kennen</i>)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Begleitetes Selbststudium (Übungen mit Besprechung) • Projektarbeit
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • On-line Unterlagen
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis KW 51(14 Wochen im Herbstsemester)
Datum letzte Aktualisierung	26.08.2019

Modultitel	Datenbanken und Datenmodellierung
Modulnummer	B-LS-MI 005
Heimathafen / Semester	MI / 2. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Gianni N. Di Pietro
Unterrichtende(r)	Gianni N. Di Pietro (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Medizininformatik
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen allgemeine Begriffe aus der Datenbanktechnik, die wichtigsten Architekturvarianten von Datenbanksystemen und die Komponenten von Datenbankverwaltungssystemen (2 <i>verstehen</i>) • verstehen die Motivation für den Einsatz von Datenbanksystemen, die Notwendigkeit der und die Mittel zur Wahrung der Datenintegrität, die Probleme und Lösungen rund um Konsistenz und Mehrbenutzerbetrieb (2 <i>verstehen</i>) • können einfache Datenbanken aus dem Bereich der Life Sciences entwerfen und normalisieren, diese mit einer geeigneten Modellierungssprache dokumentieren und sie implementieren (3 <i>anwenden</i>) • sind in der Lage, Abfragen auf (relationalen) Datenbanken mit SQL zu formulieren (3 <i>anwenden</i>) • können mit unterschiedlichen Datenformaten umgehen und kleine Projekte in mindestens einer Variante einer nicht relationalen (NoSQL-)Datenbank realisieren (3 <i>anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Gängige Datenformate • Datenbanken und Datenbanksysteme • Das relationale Datenmodell • Datendefinition in SQL • SQL mit einer und mehreren Relationen • Datenbankentwurf und Normalisierung • Qualitätskriterien für Datenbanken • Konsistenz und Mehrbenutzerbetrieb • Beispiele aus dem Bereich der Life Sciences • No-SQL Datenbanken
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Data Science I • Software Engineering
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Übungen • Fallstudie
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Unterlagen • Weitere Literaturangaben werden in der Vorlesung bekanntgegeben
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Grundlagen Spektroskopie
Modulnummer	B-LS-CH 007
Heimathafen / Semester	CH / 1. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Stunden Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Götz Schlotterbeck
Unterrichtende(r)	Uwe Pieleles (1.7 Credits) Götz Schlotterbeck (0.3 Credits) Uta Scherer (0.5 Credits) Christelle Jablonski (0.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Assessment Modul in	Studienrichtung Chemie (Spezialisierung Instrumentelle Analytik und Querschnittsqualifikation Materialien)
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die unterschiedlichen Wechselwirkungen von elektromagnetischer Strahlung mit Materie und können die verschiedenen Arten der Spektroskopie für die Strukturaufklärung erklären (2 <i>verstehen</i>) • können entscheiden, für welche Aufgabenstellungen sich welche spektroskopische Technik eignet und auswählen (3 <i>anwenden</i>) • können einfache Strukturaufklärungen anhand verschiedener Spektren durchführen (3 <i>anwenden</i>) • wissen um die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und chemischer Verschiebung für ¹H NMR Spektren (2 <i>verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in spektroskopische Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung • Emission und Absorption von Strahlung • Lambert-Beer'sches Gesetz • Komponenten und Aufbau optischer Geräte • Infrarotspektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Mechanisches Modell von Schwingungsformen, harmonischer und anharmonischer Oszillator • Schwingungsarten • Charakteristische Banden funktioneller Gruppen • Auswertung einfacher IR Spektren • Messtechnik und Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Fouriertransform Spektrometer (FT-IR) • Attenuated-Total-Reflektion Prinzip (ATR) • UV-VIS Spektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Übergänge • HoMo/LuMo Konzept • Messtechnik und Methoden • Auswirkungen von funktionellen Gruppen auf das UV-Spektrum <ul style="list-style-type: none"> • Bathochromer Effekt • Hypsochromer Effekt • Hyperchromer Effekt • Hypochromer Effekt • Fluoreszenz <ul style="list-style-type: none"> • Erlaubte und verbotene Übergänge • Jablonski Term Schemata • Auswertung und Anwendungen • Atomspektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Arten der Atomspektroskopie

	<ul style="list-style-type: none"> • Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) • Atomemissionsspektroskopie (AES) • Atomfluoreszenzspektroskopie (AFS) • Atomisierungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Flammen, Graphitrohren, Induktiv gekoppeltes Plasma • Lichtquellen <ul style="list-style-type: none"> • Hohlkathodenlampe • Fehlerquellen und Vermeidung <ul style="list-style-type: none"> • Untergrundkompensation, Zeeman Effekt • Kernresonanzspektroskopie (NMR) <ul style="list-style-type: none"> • Kernspin und Verhalten im homogenen Magnetfeld • NMR aktive Kerne • Aufbau und Komponenten eine NMR Spektrometers • Chemische Verschiebung • Kopplungen zwischen Kernen über drei Bindungen <ul style="list-style-type: none"> • Kopplungsmuster einfacher Spinsysteme • Auswertung einfacher 1D 1H NMR-Spektren
Eintrittsvoraussetzungen	Einstiegsmodul
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren • Praktikum Analytische Chemie II • Praktikum Bioanalytik für BZ • Praktikum Bioanalytik für Nicht BZ • Praktikum Immunoanalytik • Spektroskopie II • Spektroskopie III
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrgespräche • Gruppenarbeiten • Übungs- und seminargestütztes Selbststudium
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> • Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie; M. Hesse, H. Meier, B. Zeh; Thieme Verlag; 9. Auflage, ISBN 978-3135761091 Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Übungsaufgaben
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	22.07.2019

Modultitel	Nanomaterialien im Bereich Life Sciences
Modulnummer	B-LS-CH 039
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> ca. 40 Kontaktstunden ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Patrick Shahgaldian
Unterrichtende(r)	Patrick Shahgaldian (1.5 Credits) Uwe Pieles (1.5 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> kennen die wichtigsten Grundlagen der Nanowissenschaften und die wichtigsten Anwendungen der Nanowissenschaften im Life Science Sektor (z.B. Pharma) (<i>1 kennen</i>) verstehen die Grundlagen von Molekülerkennung (<i>2 verstehen</i>) kennen die Synthese der wichtigsten makrozyklischen Verbindungen (<i>1 kennen</i>) kennen die wichtigsten Methoden der Oberflächenmodifikation (<i>1 kennen</i>) verstehen die grundlegenden Methoden der Nanofabrikation und die damit verbundenen Herausforderungen (<i>2 verstehen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Nanotechnologie und Nanomaterialien <ul style="list-style-type: none"> Grundlegende "Nano-Effekte": was passiert auf der Nano-Skala Eigenschaften von Nanomaterialien (optische, magnetische, mechanische) Beispiele von "Nano-Effekten": der Lotus Effekt, der Gecko Effekt, Gold Nanoteilchen, Graphen und Kohlenstoffnanoröhren Supramolekulare Chemie <ul style="list-style-type: none"> Makrozyklische Verbindungen: Synthese, molekulare Erkennung und Anwendungen, Cyclodextrine, Calixarene, Kronenether) Layer-by-Layer Verfahren Metallorganische Gerüste: Design, Synthese und Anwendungen Anwendungen von supramolekularen Systemen im Bereich Life Sciences Herstellung von Nanomaterialien: Bottom-up Techniken <ul style="list-style-type: none"> Selbstorganisierende Monoschichten Oberflächenmodifikation von Metalloxiden Nichtlösliche Monoschichten auf Oberflächen (Langmuir, Langmuir-Blodgett und Langmuir-Schaeffer) Physikalische Gasphasenabscheidung Chemische Gasphasenabscheidung Herstellung von Nanomaterialien: Top-Down Techniken <ul style="list-style-type: none"> Fotolithographie Elektronenstrahlolithografie Oberflächenstrukturierung mittels Giessen und Prägung Soft Lithographie
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> Allgemeine und anorganische Chemie Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können die Bildung von Ionen durch die Aufnahme oder Abgabe von Elektronen aus Atomen und Molekülen formulieren; beherrschen Umrechnungen zwischen Massen und Stoffmengen, das korrekte Formulieren von Reaktionsgleichungen, Reduktions- und Oxidationshalbreaktionen und die Bestimmung von Oxidationszahlen (<i>2 verstehen</i>) können die Bindungspolarität via Elektronegativitäten von kovalenten Bindungen bis Ionenbindungen abschätzen (<i>2 verstehen</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, pH-Werte und Titrationskurven von starken und schwachen Säuren und Basen sowie pH-Werte von Puffersystemen anhand der Säuren- und Basenkonstanten zu berechnen (3 anwenden) Grundlagen organische Chemie Studierende <ul style="list-style-type: none"> kennen die funktionellen Gruppen von organischen Molekülen, deren prinzipielle Bildung und einfache Reaktionen (1 kennen) können die grundlegenden Prinzipien der Stereochemie (Konfiguration, Konformation, Nomenklatur, Stereoselektivität) auf einfache Moleküle und Reaktionen anwenden (3 anwenden) können die Säure- resp. Basenstärken aufgrund der Molekülstrukturen abschätzen (3 anwenden) können Reaktionen klassifizieren und elektronische und sterische Einflüsse (Mesomerie, Induktion, Hyperkonjugation) erklären (2 verstehen)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> Praktikum Nanomaterialien im Bereich Life Sciences
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Lehrgespräche
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulvezeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Core concepts in Supramolecular Chemistry and Nanochemistry (Steed, Turner and Wallace), Wiley-2007 Supramolecular Chemistry: From Molecules to Nanomaterials, J. W. Steed, P. A. Gale (eds) <ul style="list-style-type: none"> Supramolecular interactions, vol. 1 (pp 9-24), Binding Constants and Their Measurements, vol. 2 (pp 239-274)
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Netzwerke und Kommunikation
Modulnummer	B-LS-MI 004
Heimathafen / Semester	MI / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Unterrichtende(r)	Rolf Schmutz (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende.... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage mit eigenen Worten die Konzepte, Probleme und konkreten Umsetzungen von geschichteten Kommunikationsprotokollen zu erklären und verwenden dabei die gängigen Begriffe (<i>2 verstehen</i>) • sind in der Lage TCP/IP Netzwerke zu konfigurieren und an eigenen Beispielen die Adressierung zu definieren, das Routing zu demonstrieren und Sicherheitsaspekte zu beschreiben (<i>3 anwenden</i>) • kennen auswendig die wichtigsten medizinischen Netzwerkdienstleister (CH) und Cloudprovider mit den jeweiligen angebotenen Diensten (<i>1 kennen</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Schichtenmodell der Datenübertragung <ul style="list-style-type: none"> • ISO/OSI vs TCP/IP, Protokolle vs Services • Physikalische Datenübertragung <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Limitationen, Multiplexing, Bitserielle Übertragung, Netzwerkgeräte auf dieser Ebene • Verbindungsschicht, Lokale Netzwerke <ul style="list-style-type: none"> • Frames, Adressierung, Layer-2 Switches • Globale End-zu-End Adressierung <ul style="list-style-type: none"> • IPv6, IPv6, Routing, Routing-Protokolle • Transportschicht <ul style="list-style-type: none"> • TCP, UDP, Buffering, Windowing • Anwendungsschicht <ul style="list-style-type: none"> • State Machines von Protokollen, Beispiele bekannter L7 Protokolle (z.B. HTTP, SMTP, FTP) • Basisdienste im Internet <ul style="list-style-type: none"> • DNS, Mail, Web, Sicherheitsaspekte, Verschlüsselung • Sicherheitsinfrastruktur <ul style="list-style-type: none"> • Angreiferprofile, Verteidigungsstrategien, Segmentierungen, Firewalls • «Cloud»-Dienste <ul style="list-style-type: none"> • Moderne virtualisierte Umgebungen, «Elastic computing» • Netzwerkdienste für den Einsatz im (CH) Gesundheitswesen: • Beispiele von Dienst Anbietern (z.B. HIN, DocBox)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>) • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>) • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>)
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Folienkopien und Links im Moodle

Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit begleitenden Übungen • Demonstrationen
Format / Zeitrahmen	1 x 4 Lektionen / Woche KW 38 bis 47 (10 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Polymere und Soft Materials
Modulnummer	B-LS-CH 041
Heimathafen / Semester	CH / 4. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 40 Kontaktstunden • ca. 50 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Uwe Pieles
Unterrichtende(r)	Uwe Pieles (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Polymeren (<i>1 kennen</i>) • kennen die wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von Polymeren (<i>1 kennen</i>) • kennen die wichtigsten Methoden zur Verarbeitung von Polymeren (<i>1 kennen</i>) • sind in der Lage die richtige Polymersynthesestrategie zu identifizieren (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Polymere <ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen der wichtigsten organischen/anorganischen und Biopolymere <ul style="list-style-type: none"> • Polymerstrukturen; z.B. syntaktisch, ataktisch • Kennenlernen der wichtigsten Charakterisierungsmethoden (GPC, DLS; FTIR; Raman, Polydispersität, NMR, HPLC MS) • Wichtigsten Polymersynthesereaktionen (nicht ionisch; ionisch (kationisch, anionisch); Ringöffnung, radikalisch, advanced Methoden (ATRP, RAFT)) • Photopolymerisation • "Grafting to" und "Grafting from" • organisch/anorganische Hybridpolymere • Anorganische Polymere • Anwendung und Verarbeitungsverfahren (Processing) <ul style="list-style-type: none"> • Additive Manufacturing (3D Druck Verfahren) • Beschichtungen • Extrusion • Lamination • Layer by Layer
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende chemische Grundlagen Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können die wesentlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften von Atomen und Molekülen mithilfe von Elektronenstruktur-, Quantenzahlen-, Valenzschalen- und Orbitalmodellen erklären und Konsequenzen daraus auf Reaktivitäten und sterische Effekte übertragen (<i>3 anwenden</i>) • können die Nah- und Fernordnungen von allgemeinen und spezifischen Flüssigkeiten und Festkörpern beschreiben und Auswirkungen davon auf physikalische und chemische Eigenschaften erklären (<i>2 verstehen</i>) • können nach erfolgreichem Modulabschluss physikalische und chemische Effekte der gegenseitigen Beeinflussung von Stoffen in Mischungen quantitativ beschreiben und deren Auswirkungen auf chemische, Säure-Base-, und Fällungs-Gleichgewichte berechnen (<i>2 verstehen</i>) • wissen nach erfolgreichem Modulabschluss um die wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften, Hauptgewinnungsmethoden und wesentliche Verwendungszwecke der behandelten Auswahl wichtiger anorganischer Stoffe (<i>3 anwenden</i>) • Organische Chemie Synthese II (alle) Studierende...

	<ul style="list-style-type: none"> verstehen elektrophile und nukleophile Additionen an Mehrfachbindungen, deren Mechanismus, sowie Folgen bezüglich Regio- und Stereoselektivität resp.-spezifität (2 verstehen) verstehen einfache, electrocyclic Reaktionen wie z.B Diels Alder Reaktionen, den dazugehörigen Mechanismus sowie die Folgen bezüglich der konfigurativen Anordnung (2 verstehen) verstehen die wichtigsten Synthesemethoden zur Herstellung von Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten sowie die unterschiedlichen Reaktivitäten der Carbonyle, wie z.B. Kondensationsreaktionen und kennen die dazu gehörenden Reaktionsmechanismen (2 verstehen) können die Mechanismen der einfachen Umlagerungsreaktionen auf komplexe Umlagerungen nach Arndt-Eister, Curtius, Bayer-Villiger, Beckmann, Wittig, Stevens etc. übertragen (3 anwenden) verstehen die Herstellungsmethoden von Aminen und Aminosäuren, Peptiden und wissen Bescheid über Einführung, Stabilität und Abspaltung von Schutzgruppen (2 verstehen) <ul style="list-style-type: none"> Physikalische Chemie II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> sind fähig den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik auf reine Stoffe und einfache chemische Umwandlungen anzuwenden. (3 anwenden) sind fähig die Phasengrenzlinien im Druck-Temperatur-Diagramm (p-T-Diagramm) zu berechnen und grafisch darzustellen. (3 anwenden) Spektroskopie II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> verstehen die Bedeutung von Relaxationsphänomenen in der NMR Spektroskopie für die Aufnahme und Interpretation der Spektren (2 verstehen) verstehen das Potential von 2D NMR Experimenten und können diese für die Strukturaufklärung und -bestätigung nutzen (3 anwenden) können 1D und 2D-NMR Spektren für die Strukturbestätigung, -aufklärung und Quantifizierung anwenden und die NMR-Daten interpretieren (4 analysieren) Massenspektrometrie II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können die wichtigsten Ionisierungsarten der Massenspektrometrie identifizieren und für Anwendungen in der Life Sciences auswählen (3 anwenden) können die Eigenschaften von Massenanalytoren gegenüberstellen und das Potential für eine konkrete Fragestellung zur Strukturbestätigung in der Life Sciences ermitteln (3 anwenden) Analytische Trenntechniken II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können die wichtigsten chromatographischen Kenngrößen gezielt für eine Optimierung von analytischen Trennverfahren nutzen (3 anwenden) wissen die Bedeutung der chromatographischen Kenngrößen im Vergleich der unterschiedlichen Trenntechniken einzuordnen und können die wichtigsten Einflussgrößen differenziert interpretieren (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Übungen
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	Modulvorbereitung <ul style="list-style-type: none"> Polymere: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen, Sebastian Koltzenburg Michael Maskos Oskar Nuyken Springer Verlag ISBN 978-3-642-34772-6 Kursmaterial <ul style="list-style-type: none"> Skript und Übungen
Format / Zeitrahmen	2 x 2 Lektionen / Woche KW 8 bis 18 (10 Wochen im Frühjahr-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Automatisierung von Prozessanlagen
Modulnummer	B-LS-CB 002
Heimathafen / Semester	CB / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 56 Kontaktstunden • ca. 34 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Berndt Joost
Praktikumleitende(r)	Berndt Joost (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Planung und Realisierung von Prozessanlagen nach dem V-Modell und können dieses auf Modell-Prozessanlagen anwenden. (3 anwenden) • sind mit Rohrleitungs- und Instrumenten-(R&I)-Diagrammen, technischen Installationsinstruktionen und Schaltdiagrammen vertraut und können diese anwenden und interpretieren. (3 anwenden) • können Speicher-programmierbare Steuerungen programmieren, Sensoren konfigurieren und sind in der Lage Regelkreise zu optimieren. (3 anwenden) • verstehen die Grundprinzipien der Datenerfassung, -visualisierung und -auswertung und können diese an einer Modell-Prozessanlage anwenden. (3 anwenden) • verstehen die Anforderungen von «Human-Machine-Interface (HMI)», «Internet of Things (IoT)» sowie «Industrie 4.0» und können diese anhand einfacher Beispiele erklären und anwenden. (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Planung und Realisierung von automatisierten Prozessanlagen (V-Modell) • Aufbau und Funktionsprüfungen an einer Modell-Prozessanlage (Reaktion, Filtration, Abfüllung oder Mischstation) • Verkabelung und Konfiguration von Sensoren und Aktuatoren • Programmieren einer Speicher-programmierbaren Steuerung (SPS) • Konfigurieren und Optimieren von Regelkreisen • Inbetriebnahme einer kompletten Modell-Prozessanlage • Visualisieren von Prozessparametern • Projektieren eines HMI (Human Machine Interface) • Einführung in die Profinet, Profibus PA und HART Protocol Technologie • Einführung in «Internet of Things» u. «Augmented Reality»
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundbegriffe der Elektrotechnik wie Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Energie, Quelle und können einfache Berechnungen für Gleich- und Wechselspannung durchführen. (2 verstehen) • haben ein Verständnis wichtiger analoger und digitaler Elektronik-Bauelemente wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren und Operationsverstärker. (2 verstehen) • können Standardmessgeräte wie Universalmessgeräte, Oszilloskop oder Funktionsgenerator bedienen. (2 verstehen) • Einführung in die Programmierung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (3 anwenden)

	<ul style="list-style-type: none"> • Industrielle Automatisierungssysteme Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • können den Aufbau von Automatisierungssystemen (z.B. Elemente der Sensorik und Aktorik, Bussysteme wie Profinet, Profibus PA und das Hart-Protokoll) erläutern, einzelne Bestandteile nennen und deren Funktionsweise (z.B. Automatisierungsrechnern, Bedien- und Beobachtungskomponenten.) erklären (2 verstehen) • kennen die Grundlagen und Begriffe der Regelungstechnik. (2 verstehen) • kennen die Grundlagen der Pneumatik und können einfache Anlagen entwerfen sowie aufbauen. (3 anwenden)
Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Bioprozesstechnik I - Upstream Processing • Bioprozesstechnik II - Downstream Processing • Produktionsplanung und -steuerung
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum • «Flipped classroom» (Vorbereitung des Stoffes aus dem Skript für das Praktikum) • Präsentation der eigenen Arbeiten
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019

Modultitel	Praktikum Nanomaterialien im Bereich Life Sciences
Modulnummer	B-LS-CH 040
Heimathafen / Semester	CH / 5. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> ca. 56 Kontaktstunden ca. 34 Selbststudium / Protokoll schreiben
Modulverantwortliche(r)	Patrick Shahgaldian
Praktikumsleitende(r)	Patrick Shahgaldian (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> können verschiedene Oxid-basierte und Goldnanomaterialien herstellen (3 <i>anwenden</i>) wissen das Wichtigste über Laborsicherheit im Umgang mit Nanomaterialien (2 <i>verstehen</i>) verstehen die Grundlagen der Oberflächenanalyse und nanoanalytischer Geräte (AFM, SEM) (2 <i>verstehen</i>) verstehen die Grundlagen der Oberflächenbiokonjugation (2 <i>verstehen</i>) können experimentelle Ergebnisse der Mikroskopie (SEM, AFM) und von Biokonjugationen (Proteinassay, Enzymassay) analysieren (4 <i>analysieren</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Synthese von oxid-basierte und Gold Nanoteilchen mittels nasschemischer Methoden Charakterisierung von Nanoteilchen mittels dynamischer Lichtstreuung, Rasterelektronenmikroskopie, Characterization of nanoparticles using dynamic light scattering, scanning electron microscopy, Transmissionselektronen-mikroskopie und Rasterkraftmikroskopie Chemische Oberflächenmodifikation (Silanisierung) Proteinbiokonjugation (z.B. Enzym) mit verschiedenen chemischen Vernetzern (Charakterisierung mit Proteinquantifizierungsmethoden) Studie der Enzymkinetik der hergestellten Nanobiokatalysatoren Weitere Modifikation der Nanobiokatalysatoren zur Verbesserung der Enzymstabilität Konjugation von Goldnanoteilchen auf Silikondioxid-Nanopartikel
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> Nanomaterialien im Bereich Life Sciences Studierende... <ul style="list-style-type: none"> kennen die wichtigsten Grundlagen der Nanowissenschaften und die wichtigsten Anwendungen der Nanowissenschaften im Life Science Sektor (z.B. Pharma) (1 <i>kennen</i>) verstehen die Grundlagen von Molekülerkennung (2 <i>verstehen</i>) kennen die Synthese der wichtigsten makrozyklischen Verbindungen (1 <i>kennen</i>) kennen die wichtigsten Methoden der Oberflächenmodifikation (1 <i>kennen</i>) verstehen die grundlegenden Methoden der Nanofabrikation und die damit verbundenen Herausforderungen (2 <i>verstehen</i>) Mikroskopische und bildgebende spektroskopische Verfahren Studierende... <ul style="list-style-type: none"> kennen die wichtigsten Bestandteile eines optischen Mikroskops und deren Funktion, verstehen die wichtigsten optischen Zusammenhänge, die die Auflösung beeinflussen und kennen die Grundlagen der Elektronenmikroskopie wie SEM und TEM sowie die wichtigsten Wechselwirkungen von Elektronen mit Materie und deren Einfluss auf die Kontrastentstehung (2 <i>verstehen</i>) kennen die Funktion der wichtigsten Kontrastmethoden, können problembezogen die geeignetsten Methoden auswählen und sind vertraut mit den verschiedenen Methoden zur Probenvorbereitung (3 <i>anwenden</i>) kennen der Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie und sind mit der Auswahl geeigneter Filter, Farbstoffe etc. vertraut (3 <i>anwenden</i>)

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Funktionsprinzipien moderner mikroskopischer Techniken; Konfokale und Zweiphotonenmikroskopie und die neuesten Techniken der Superresolutionmikroskopie (2 verstehen) • sind vertraut mit den Prinzipien der abbildenden Spektroskopie und können diese auf Raman, Infrarot und ToF SIMS anwenden. (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Praktische Arbeiten • Seminare und Vorträge
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Format / Zeitrahmen	2 Wochen Blockmodul in SW 15/16 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.07.2019

Modultitel	Praktikum Programmieren
Modulnummer	B-LS-MI 003
Heimathafen / Semester	MI / 3. Semester
Arbeitsaufwand	6 ECTS (ca. 180 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> ca. 20 Kontaktstunden ca. 160 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Markus Degen
Praktikumsleitende(r)	Markus Degen (3 Credits) Dominique Brodbeck (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage aus einer vagen Projektbeschreibung Anforderungen abzuleiten, diese zu priorisieren und auf der Zeitachse zu planen (3 anwenden) können in einem Team ein robustes und dokumentiertes Software-System entwickeln, welches die zuvor erarbeiteten Anforderungen erfüllt und nutzen dabei gängige Software-Tools zur Unterstützung des Software-Lebenzyklus (3 anwenden)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung von Teilen einer Software Anforderungs-Spezifikation Planen und organisieren der Umsetzung eines Softwareentwicklung Projekts Anwendung von fortgeschrittenen Konzepten der Programmierung (z.B. Input/Output, Anwenden von Libraries, GUI-Programmierung, Data-Wrangling, Umgang mit grossen Datenmengen) Umsetzen (Programmieren), Testen, Dokumentieren einer Software-Anwendung in einem Team Umgang mit Werkzeugen zur Unterstützung der Software-Entwicklung (Source Code Repositories, Bug-Tracking Systeme, Kollaborations-Plattformen, Dokumentation, Daily Meetings, Code Reviews)
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Informatik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (2 verstehen) können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (3 anwenden) können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (3 anwenden) Einführung in die Programmierung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sci-ences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (3 anwenden) Programmieren I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> kennen die wesentlichen Elemente einer formalen Sprache (1 kennen) erkennen die Programmierung als Mittel zur Lösung repetitiver und/oder komplexer Aufgaben und sind sich des zunehmenden Stellenwerts der Programmierung im täglichen Umfeld bewusst (2 verstehen) können algorithmisch denken (2 verstehen) sind mit der lösungsorientierten Denkweise in der Programmierung vertraut und können diese anwenden (3 anwenden) sind in der Lage, eigene kleine bis mittelgrosse Programme aus dem Bereich der Life Sciences zu konzipieren, in der Sprache Java (prozedural) fehlerfrei zu implementieren und geeignet zu dokumentieren (3 anwenden)

	<ul style="list-style-type: none"> • Programmieren II Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Syntax der Java Programmiersprache (1 kennen) • haben einen Überblick über die wichtigste Funktionalität (Datenstruk-turen, In-put/Output, GUI) der Java Standardbibliothek und verstehen, wozu diese einge-setzt werden kann (2 verstehen) • verstehen die Konzepte der objekt-orientierten Programmierung (2 verstehen) • können die Java Standardbibliothek und die Konzepte der objekt-orientierten Programmierung anwenden um eine einfache daten-basierte und Graphical U-ser Interface (GUI) gesteuerte Applikation zu erstellen (3 anwenden)
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Geführtes Projekt mit eingestreuten Input-Lehrveranstaltungen und regelmässigen Treffen und Feedbacks
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Links, werden in der Vorlesung bekannt gegeben
Format / Zeitrahmen	Blockmodul in SW 11/12 (Herbst-Semester) Blockmodul in SW 13/14 (Herbst-Semester)
Datum letzte Aktualisierung	29.08.2019

Modultitel	Programmieren II
Modulnummer	B-LS-MI 007
Heimathafen / Semester	MI / 3. Semester
Arbeitsaufwand	3 ECTS (ca. 90 Stunden) <ul style="list-style-type: none"> • ca. 20 Kontaktstunden • ca. 30 begleitetes Selbststudium • ca. 40 Selbststudium
Modulverantwortliche(r)	Dominique Brodbeck
Unterrichtende(r)	Dominique Brodbeck (3 Credits)
Sprache	Deutsch
Learning Outcomes / Erlangte Kompetenzen	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Syntax der Java Programmiersprache (<i>1 kennen</i>) • haben einen Überblick über die wichtigste Funktionalität (Datenstrukturen, Input/Output, GUI) der Java Standardbibliothek und verstehen, wozu diese eingesetzt werden kann (<i>2 verstehen</i>) • verstehen die Konzepte der objekt-orientierten Programmierung (<i>2 verstehen</i>) • können die Java Standardbibliothek und die Konzepte der objekt-orientierten Programmierung anwenden um eine einfache daten-basierte und Graphical User Interface (GUI) gesteuerte Applikation zu erstellen (<i>3 anwenden</i>)
Detaillierte Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Datenstrukturen (Listen, Sets, Maps) • Input/Output (Textdateien) • Objektorientierte Programmierung (Klassen und Objekte, Komposition, Vererbung, Interfaces) • Graphical User Interfaces (GUI-Komponenten, Layout, ereignisbasierte Programmierung, Zeichnen) • Programmierprojekt
Eintrittsvoraussetzungen Vorausgesetzte Module	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informatik Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit eigenen Worten zu erklären, wie Computersysteme, Betriebssysteme und das Internet aufgebaut sind und funktionieren. Sie können auch über die jeweiligen Schwachstellen und Angriffspunkte, bzw. Schutzmöglichkeiten Auskunft geben (<i>2 verstehen</i>) • können ohne Hilfsmittel Zahlen verschiedener Zahlensysteme ineinander konvertieren und erklären, wie Werte in Computersystemen repräsentiert werden (<i>3 anwenden</i>) • können ohne Hilfsmittel digitale Schaltungen auf dem Papier erstellen, analysieren und Wahrheitstabellen bzw. Schaltfunktionen aufstellen (<i>3 anwenden</i>) • Einführung in die Programmierung Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, einfachere Probleme aus dem Umfeld der Life Sciences als Algorithmen zu formulieren und diese in einer Scriptsprache zu programmieren. Sie strukturieren dabei ihren Code übersichtlich und wartbar und sind in der Lage, die Funktion von gegebenem Code ohne Hilfsmittel mit eigenen Worten zu erklären (<i>3 anwenden</i>) • Programmieren I Studierende... <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Elemente einer formalen Sprache (<i>1 kennen</i>) • erkennen die Programmierung als Mittel zur Lösung repetitiver und/oder komplexer Aufgaben und sind sich des zunehmenden Stellenwerts der Programmierung im täglichen Umfeld bewusst (<i>2 verstehen</i>) • können algorithmisch denken (<i>2 verstehen</i>) • sind mit der lösungsorientierten Denkweise in der Programmierung vertraut und können diese anwenden (<i>3 anwenden</i>) • sind in der Lage, eigene kleine bis mittelgrosse Programme aus dem Bereich der Life Sciences zu konzipieren, in der Sprache Java (prozedural) fehlerfrei zu implementieren und geeignet zu dokumentieren (<i>3 anwenden</i>)

Folgemodule, für die Inhalte dieses Moduls die Voraussetzungen schaffen	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen und Datenstrukturen • Fortgeschrittene Programmierung • Interaktive Systeme • Medizinische Informationssysteme • Netzwerkprogrammierung • Praktikum Biopython • Regulierte Softwareentwicklung • Visualisierung und Computergrafik • Web Applikationen
Lehr-/Lernmethoden	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Begleitetes Selbststudium (Übungen mit Besprechung) • Projektarbeit in der Gruppe
Überprüfung der erlangten Kompetenzen	gemäss Modulverzeichnis in der aktuellen StuPO
Bibliographie/Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Online Unterlagen
Format / Zeitrahmen	3 Lektionen / Woche KW 38 bis 51 (14 Wochen im Herbst- Semester)
Datum letzte Aktualisierung	24.07.2019