



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

Medizintechnik

Modulhandbuch

SS 2021

Prüfungsordnungsversion: 2019w

Teilauszug Abschnitt

Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach
Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik,
Gerätetechnik und Prothetik

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 29.08.2021 22:52



Medizintechnik (Master of Science)

SS 2021; Prüfungsordnungsversion: 2019w

1 M1 Pflichtmodul bei nichtkonsekutivem Studium

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

- Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner, 5 ECTS, Clemens Forster, SS 2021, 2 Sem. 8

2 M1 Medizinische Vertiefungsmodule

Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases

- Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases, 2.5 ECTS, Iwona Cicha, Christoph Alexiou, SS 2021 10

Audiologie/Hörgeräteakustik

Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern

- Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern, 2.5 ECTS, Michael Uder, Rolf Janka, SS 11 2021

Cognitive Neurowissenschaften

Grundlagen der Krankheitserkennung

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 3

Interdisziplinäre Medizin

Introduction to simulation, network and data analysis in Medical Systems Biology

Introduction to simulation, network and data analysis in cancer and oncotherapy

- Systems Oncology: bioinformatics and computer modelling in cancer, 2.5 ECTS, Julio Vera-Gonzalez, Xin Lai, Christopher Lischer, SS 2021 12

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie/Advances in Medical Systems Biology (AdvMedSys)

- Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie/Advances in Medical Systems Biology, 2.5 ECTS, Julio Vera-Gonzalez, Xin Lai, Christopher Lischer, SS 2021 14

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Onlinekurs

Medical Physics in Nuclear Medicine

Medical physics in radiation therapy

Medical physics in radiation therapy - lab

Medical physics in radiation therapy - special topic

Onlinekurs "Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie"

Seminar Ethics of (Medical) Engineering

Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 1

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 2

- Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung - Teil 2, 2.5 ECTS, Luitpold Distel, SS 2021 15

Medizinprodukterecht (2018+)

- Medizinprodukterecht (2018+), 2.5 ECTS, Heike Leutheuser, u.a., Dozenten, SS 2021 17

Seminar Ethics of Engineering

Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung

- Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung, 2.5 ECTS, Christoph 19

Bert, Andreas Maier, SS 2021

UnivIS: 29.08.2021 22:52

3

Medizinische Biotechnologie (Vertiefung)

- Medizinische Biotechnologie, 5 ECTS, Oliver Friedrich, Sebastian Schürmann, Martin 21

Christian Vielreicher, Barbara Kappes, Daniel Gilbert, Dominik Schneiderei, SS 2021

Medical Device Regulation

- Medical Device Regulation (1 semester), 2.5 ECTS, Dozenten der beteiligten Fachgebiete, 23

SS 2021

Medizinische Biotechnologie

Fundamentals in Anatomy and Physiology for Engineers

- Fundamentals in Anatomy and Physiology for Engineers, 5 ECTS, Michael Eichhorn, SS 25

2021

Movement Neuroscience: Connections between Brain and Muscles in Humans

3 M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP)

Automatisierte Produktionsanlagen

Computational Dynamics

- Computational Dynamics, 5 ECTS, Dimosthenis Floros, SS 2021 26

Digitale Regelung

- Digitale Regelung, 5 ECTS, Andreas Michalka, Julian Dahlmann, Andreas Völz, SS 2021 28

Dynamik starrer Körper

Fertigungsmesstechnik I

Fertigungsmesstechnik II

- Fertigungsmesstechnik II, 5 ECTS, Tino Hausotte, Assistenten, SS 2021 30

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

UnivIS: 29.08.2021 22:52

4

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Grundlagen der Produktentwicklung

Kunststoff-Eigenschaften und -Verarbeitung

Kunststoffe und Ihre Eigenschaften

Kunststoffverarbeitung

- Kunststoffverarbeitung, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, SS 2021 33

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics

Materialmodellierung und -simulation

- Materialmodellierung und -simulation, 5 ECTS, Julia Mergheim, SS 2021 35

Mehrkörperdynamik

Messdatenauswertung u. Messunsicherheit

Methode der Finiten Elemente

- Methode der Finiten Elemente, 5 ECTS, Kai Willner, Gunnar Possart, Maximilian Volkan 37

Baloglu, SS 2021

Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren

Mikromechanik

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics

- Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics, 5 ECTS, Paul Steinmann, Dominic Soldner, SS 2021 39

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics

- Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics, 5 ECTS, Paul Steinmann, Dominic Soldner, SS 2021 41

Numerische und experimentelle Modalanalyse

Physik der biologischen Materie

- Physik der Biologischen Materie, 7.5 ECTS, N.N, SS 2021 43

Produktionssystematik

Prozess- und Temperaturmesstechnik

Rechnergestützte Messtechnik

- Rechnergestützte Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, Assistenten, SS 2021 44

Regelungstechnik A (Grundlagen)

Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)

Technische Produktgestaltung

- Technische Produktgestaltung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, Benjamin Schleich, SS 2021 48

Technische Schwingungslehre

- Technische Schwingungslehre, 5 ECTS, Kai Willner, Özge Akar, SS 2021 52

Umformtechnik

- Umformtechnik, 5 ECTS, Marion Merklein, SS 2021 55

Quantentechnologien 1

- Quantentechnologien 1, 5 ECTS, Roland Nagy, SS 2021 57

Human-centered mechatronics and robotics

- Human-centered mechatronics and robotics, 5 ECTS, Philipp Beckerle, SS 2021 59

Mechatronic components and systems (MCS)

- Mechatronic components and systems, 5 ECTS, Philipp Beckerle, SS 2021 61

Biophysik und Biomechanik

- Biophysik/Biomechanik, 7.5 ECTS, Ben Fabry, SS 2021 63

Materialmodellierung und -simulation

- Materialmodellierung und -simulation, 5 ECTS, Julia Mergheim, SS 2021 64

Data Science Survival Skills

Quantentechnologien 2

Robot mechanisms and user interfaces

4 M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP)

A look inside the human body - gait analysis and simulation

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien

- Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien, 2.5 ECTS, Benoit Merle, SS 2021 66

Biomedizinische Signalanalyse

Dentale Biomaterialien (MT)

- Dentale Biomaterialien (Medizintechnik), 2.5 ECTS, Ulrich Lohbauer, Renan Belli, SS 2021 67

Keramische Werkstoffe in der Medizin (MT)

Klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie

- Klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie, 5 ECTS, Frank Seehaus, SS 2021 69

Maschinenakustik

- Maschinenakustik, 5 ECTS, Stefan Becker, SS 2021 71

Medizintechnik I (Biomaterialien)

Metallische Werkstoffe in der MT

Polymerwerkstoffe in der MT

Polymerwerkstoffe in der Medizin (MT)

Scannen und Drucken in 3D

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik

- Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, Judith Roether, SS 2021 73

Boccaccini, Judith Roether, SS 2021

Wearable and Implantable Computing

- Wearable and Implantable Computing, 5 ECTS, Oliver Amft, und Mitarbeiter/innen, SS 2021 75

2021

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik I

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II

Werkstoffoberflächen in der Medizintechnik

Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (MT)

- Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (Medizintechnik), 2.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, Rainer Detsch, SS 2021 77

Detsch, SS 2021

Biomechanik der Bewegung

Interfacing the Neuromuscular system: Applications for Human/Machine Interfaces and Neurophysiology

- Interfacing the Neuromuscular system: Applications for Human/Machine Interfaces and Neurophysiology, 5 ECTS, Alessandro Del Vecchio, SS 2021 78

Neurophysiology, 5 ECTS, Alessandro Del Vecchio, SS 2021

5 M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP)

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik

Biomaterialien für Tissue Engineering

- Biomaterialien für Tissue Engineering-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2021 80

Computational Medicine I

Dynamik nichtlinearer Balken

- Dynamik nichtlinearer Balken, 5 ECTS, Holger Lang, SS 2021 82

Geometrische numerische Integration

- Geometric numerical integration, 5 ECTS, Sigrid Leyendecker, Rodrigo Takuro Sato Martin de Almagro, SS 2021 86

de Almagro, SS 2021

Handhabungs- und Montagetechnik

- Handhabungs- und Montagetechnik, 5 ECTS, Jörg Franke, u.a., SS 2021 88

Integrated Production Systems

- Integrated Production Systems (Lean Management), 5 ECTS, Jörg Franke, SS 2021 90

Integrierte Produktentwicklung

Kardiologische Implantate

Konstruieren mit Kunststoffen

Kunststofftechnik II

Lasertechnik für die Medizintechnik

Maschinen und Werkzeuge der Umformtechnik

- Maschinen und Werkzeuge der Umformtechnik, 2.5 ECTS, Marion Merklein, SS 2021 92

Medizintechnische Anwendungen der Photonik

- Medizintechnische Anwendungen der Photonik, 5 ECTS, Bernhard Schmauss, Rainer Engelbrecht, SS 2021 94

Messmethoden der Thermodynamik

Molecular Communications

Numerische Methoden in der Mechanik

Optical Technologies in Life Science

Technologie der Verbundwerkstoffe

- Technologie der Verbundwerkstoffe, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, SS 2021 96

Theoretische Dynamik I

- Theoretische Dynamik (2V + 2Ü), 5 ECTS, Holger Lang, SS 2021 98

Umformverfahren und Prozesstechnologien

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin

- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Mirosław Batentschuk, Albrecht Winnacker, SS 2021 102

Multiphysics Systems and Components

- Multiphysics Systems and Components, 5 ECTS, Jens Kirchner, u.a., SS 2021 103

Kardiologische Implantate 2

- Kardiologische Implantate 2, 2.5 ECTS, Bernhard Hensel, Assistenten, SS 2021 105

Advanced Upper-Limb Prosthetics

6 Flexibles Budget / Flexible budget

BWL für Ingenieure (BW 1 + BW 2)

Innovation technology

BWL für Ingenieure

Innovation and leadership

MedTech Entrepreneurship Lab

- MedTech Entrepreneurship Lab, 10 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, Philipp Dum- 106
bach, Lisa Walter, Markus Zrenner, Victoria Goldberg, SS 2021

Service innovation

- Service Innovation, 5 ECTS, Angela Roth, Assistenten, SS 2021 108

Technology and innovation management

Innovation technology

Artificial Motor Learning

- Artificial Motor Learning, 2.5 ECTS, Thomas Seel, SS 2021 109

Introduction to Explainable Machine Learning (xML)

- Introduction to Explainable Machine Learning, 2.5 ECTS, Thomas Seel, SS 2021 111

Bewegungsanalyse und biomechanische Grenzgebiete

- Bewegungsanalyse und biomechanische Grenzgebiete (VHB-Kurs), 2.5 ECTS, Sigrid 113

Leyendecker, Anne Koelewijn, SS 2021

Medizinelektronik

- Medizinelektronik, 5 ECTS, Georg Fischer, SS 2021 115

Modulbezeichnung:	Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner (AnaPhys_MT) (Fundamentals of Anatomy and Physiology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Clemens Forster	
Lehrende:	Clemens Forster	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Anatomie & Physiologie für Nichtmediziner

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure, Teil 2 (Innere Organe) (WS 2021/2022, Vorlesung, Clemens Forster)

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure, Teil 1 Neurophysiologie (SS 2021, Vorlesung, Clemens Forster)

Inhalt:

- Wissensvermittlung zu Grundlagen der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie
- Wissensvermittlung von wichtigen medizinischen Fachbegriffen
- Wissensvermittlung von relevanten und häufigen Krankheitsbildern
- Wissensvermittlung von relevanten Methoden beim biologischen und technischen Sehen
- Diskussion von Methoden und Theorieansätzen, um relevante medizinische Fragestellungen erkennen zu können

- Kritische Betrachtung von den wichtigsten bildgebenden Verfahren in wichtigen Krankheitsbildern
- Darstellung der Organisationsstrukturen von diagnostischen Prozessen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die wichtigsten und häufigsten medizinische Fachbegriffe
 - sind vertraut mit den Grundlagen der Anatomie und der Physiologie
 - kennen wichtige Krankheitsbilder
 - verstehen und erklären medizinische Fragestellungen in der Diagnostik und Therapie anhand von Beispielen
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Pflichtmodul bei nichtkonsekutivem Studium)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Physics (Master of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Physik (Master of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Abschlussklausur Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner (Prüfungsnummer: 28001)

(englische Bezeichnung: Written examination in anatomy and physiology for non-medical students)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

In der Klausur werden die Inhalte beider Vorlesungssemester abgefragt.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2021/2022, 1. Wdh.: SS 2022

1. Prüfer: Clemens Forster

Modulbezeichnung: Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (HNO 2.5 ECTS diseases (HNO 18)
(Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases)

Modulverantwortliche/r: Iwona Cicha

Lehrende: Iwona Cicha, Christoph Alexiou

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:
Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (SS 2021, Seminar, 2 SWS, Iwona Cicha)

Empfohlene Voraussetzungen:

Recommended content-related requirements:

1. It is recommended to complete bachelor course before talking this seminar
2. Ability to critically review and present published manuscripts is advantageous

Inhalt:

The special focus of the seminar is on:

- nanoparticulate contrast agents for the detection of vulnerable atherosclerotic plaques using state-of-the-art techniques;
- drug-delivery nanosystems for cardiac and cerebral ischemia and thrombosis;
- nano-biomaterials and nanofibre composites for vascular and cardiac tissue regeneration;
- novel nanoparticle-eluting and bio-degradable stents.

The clinical utility of these novel approaches is critically discussed.

Lernziele und Kompetenzen:

At this seminar, students learn about the basic pathomechanisms of cardiovascular diseases and the possible applications of nanotechnologies for diagnosis and therapy of different cardiovascular disorders. After attending the course, the students should be able to identify the key challenges in cardiovascular field and critically review novel technologies.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (Prüfungsnummer: 252989)

(englische Bezeichnung: Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Iwona Cicha

Modulbezeichnung: Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern (BiamDi) 2.5 ECTS
(Find the disease - Case based teaching)

Modulverantwortliche/r: Michael Uder, Rolf Janka

Lehrende: Michael Uder, Rolf Janka

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 15 Std.	Eigenstudium: 60 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Die Vorlesung beginnt am:

MED 85501 Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern - Studiengang - MEDIZINTECHNIK "online"
(SS 2021, Vorlesung, 1 SWS, Michael Uder et al.)

Inhalt:

Anhand von aktuellen Fällen werden interaktiv Röntgenbilder, Computertomographien, MRTomographien und Ultraschalluntersuchungen analysiert und Tipps für die Befundung gegeben. Oft werden dabei typische Differenzialdiagnosen mit ähnlichen Veränderungen gezeigt oder weitere Fälle mit der gleichen Erkrankung. Ein Fall wird niemals zweimal gezeigt. Die Fälle bauen nicht aufeinander auf, so dass man jederzeit in die Vorlesung einsteigen kann.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erkennen häufig vorkommende Erkrankungen mittels moderner Bildgebung.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern (Prüfungsnummer: 746003)

(englische Bezeichnung: Find the disease - Case based teaching)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 30 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Michael Uder

Bemerkungen:

Anhand konkreter Fälle werden typische Röntgenbefunde und ihre Differentialdiagnosen vorgestellt.
Die behandelten Fälle kommen aus allen Bereichen der Medizin.

Modulbezeichnung: Systems Oncology: bioinformatics and computer modelling 2.5 ECTS in
cancer (OncoSys_f_Eng)
(Systems Oncology: bioinformatics and computer modelling in cancer)

Modulverantwortliche/r: Julio Vera-Gonzalez

Lehrende: Christopher Lischer, Xin Lai, Julio Vera-Gonzalez

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Inhalt:

In Cancer Systems Biology quantitative biomedical data from experimental models and patients are investigated using advanced data analysis and computational modelling and simulation of molecular and cell-to-cell interaction networks. The aim is to detect processes deregulated in cancer for understanding their role in cancer progression and development, support cancer drug discovery and personalized treatments.

In this lectures series we introduce the basics of bioinformatics and computational modelling in Cancer Systems Biology, and its integration with data and network analysis. The lectures have practical sessions on computer modelling and simulation of cancer. Topics included are:

- Foundations of Cancer Biology
- Basics of Cancer Bioinformatics and Systems Biology
- High throughput data analysis, integration, and mining in cancer
- Computational model calibration, simulation and analysis
- ODE models of cancer networks
- Boolean models of cancer networks
- Multi-level modelling in cancer
- Tumor growth models
- Pharmacokinetics and pharmacodynamics models in cancer
- Tumor epitopes detection and analysis

Lernziele und Kompetenzen: The students:

- Learn computational workflows for bioinformatics and computational modelling applied to cancer
 - Derive, calibrate, and analyze computational models
 - Learn methods for making model-based inferences in cancer networks
 - Derive, calibrate, and simulate computational models for cancer networks, tumor growth models and pharmacokinetics/pharmacodynamics models
 - Understand the potential of computational modelling of cancer networks in anticancer therapy discovery
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Introduction to simulation, network and data analysis in cancer and oncotherapy (Prüfungsnummer: 845913)

(englische Bezeichnung: Introduction to simulation, network and data analysis in cancer and oncotherapy)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Julio Vera-Gonzalez

Modulbezeichnung: Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie/Advances in Medical Systems Biology (AdvMedSys) (Advances in Medical Systems Biology) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Julio Vera-Gonzalez

Lehrende: Christopher Lischer, Xin Lai, Julio Vera-Gonzalez

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 45 Std. Eigenstudium: 30 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie (SS 2021, Seminar, 3 SWS, Julio VeraGonzalez)

Inhalt:

In this subject the students will be introduced to new approaches in medical systems biology. Medical systems biology aims to simulate, to analyse and to discuss biomedical mathematical models. This is a multidisciplinary approach to understand biomedical systems. The following skills are expected from a student that has accomplished this subject.

- Literature research and discussion as well as performing a critical view of a topic.
- The ability to summarize and simplify broad biological information into a theoretical framework.
- To create and to simulate a mathematical model.
- To discuss the results from an in silico exercise and conclude biological insights from the model.

We evaluate these skills applying the principles of learning-by-doing.

Lernziele und Kompetenzen:

The students are faced to a real problem in biomedicine that they should solve and discuss in a report. The following learning goals should be satisfied to perform this exercise.

- Learning the basic concepts of molecular biology.
- Understanding the principles of systems biology and mathematical modeling.
- Applying the concepts of molecular biology to a specific biomedical problem to propose a theoretical framework.
- Analyse a real problem in biomedicine and propose a workflow to solve it.
- Evaluate the literature to enrich the biomedical knowledge of the theoretical framework.
- Create a mathematical model out of the theoretical framework to solve a biomedical problem

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie/Advances in Medical Systems Biology (AdvMedSys) (Prüfungsnummer: 76461)

(englische Bezeichnung: Advances in Medical Systems Biology)

Studienleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Julio Vera-Gonzalez

Bemerkungen:

Um die Themen des wöchentlich stattfindenden Seminars zu erfahren, wenden Sie sich bitte an Prof. Dr. Julio Vera-Gonzalez: julio.vera-gonzalez@uk-erlangen.de

Modulbezeichnung:	Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung - Teil 2 (GruBioStra2) (Fundamentals of biological effects of radiation II)	2.5 ECTS
-------------------	---	----------

Modulverantwortliche/r:	Luitpold Distel
-------------------------	-----------------

Lehrende:	Luitpold Distel
-----------	-----------------

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Im Master MT im Rahmen von M1 einbringbar, im Bachelor MT nur "Freie Wahl Uni". Die einzelnen Teile können unabhängig voneinander belegt werden.

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung Teil 3b (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Luitpold Distel)

Empfohlene Voraussetzungen: Keine.

Inhalt:

Das Thema des Moduls ist die strahleninduzierte Krebsentstehung und alle damit in Zusammenhang stehende Mechanismen, die diesen Prozess fördern oder einschränken.

Im zweiten Teil werden die Regulation der Zellteilung, die Informationsweitergabe in der Zelle und die notwendigen Veränderungen in der Regulation besprochen, so dass es zur unkontrollierten Zellteilung und damit zur Tumorentstehung kommt. Die verschiedenen Möglichkeiten des Zelltodes und der Einfluss durch das Immunsystem werden dargestellt. Über akute und chronische durch Strahlung ausgelöste Nebenwirkungen sowie die epidemiologischen Daten von Hiroshima und Nagasaki sowie Tschernobyl werden berichtet.

Das für den Nachweis der verschiedenen Effekte benötigte methodische Vorgehen wird in den Stunden bei Besprechung der jeweiligen Effekte abgehandelt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse

- der Grundlagen der Zellbiologie
- der Grundlagen der Strahlenwirkung
- der Grundlagen der Krebsentstehung
- der akuten und chronischen Nebenwirkungen der Strahlung

Kompetenzen: Die Studenten erwerben Kenntnisse mit denen das Risiko für das Auftreten von strahleninduzierten Tumoren sowie von akuten und chronischen Nebenwirkungen abgeschätzt werden können. Literatur:

- Skripte, Folien, Arbeitsmaterialien und Literaturverweise sind unter Studon abgelegt: OnlineAngebote » 3. Med » 3.2 Klinikum » Strahlenklinik » Lehrstuhlbereich » Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung
 - Weitere Informationen auf der Homepage der Strahlenklinik: <http://www.strahlenklinik.ukerlangen.de/lehre/weitere-vorlesungen/biologische-veranstaltungen/grundlagen-der-strahlenbiologie>
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physics (Master of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 2 (Prüfungsnummer: 948058)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of biological effects of radiation II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 45

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Luitpold Distel

Bemerkungen:

Teil 1 keine Voraussetzung für Teil 2

Modulbezeichnung: Medizinprodukterecht (2018+) (MPR (20 18+)) 2.5 ECTS
(Medical Device Legislation (2018+))

Modulverantwortliche/r: Heike Leutheuser, Lisa Walter

Lehrende: Dozenten, u.a., Heike Leutheuser

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache:

Lehrveranstaltungen:

Medizinprodukterecht (SS 2021, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Heike Leutheuser et al.)

Inhalt:

Um 2,5 ECTS zu erhalten, müssen Sie an 6 Seminartagen teilnehmen. Die ersten beiden Seminartage, die jedes Semester angeboten werden, sind obligatorisch für Studierende. Sie können auch einen Kurstag im folgenden Semester besuchen, wenn Ihnen dort ein Thema besser gefällt, es empfiehlt sich aber, das Seminar innerhalb eines Semesters zu absolvieren. Im Sommersemester angebotene Seminare:

- Einführung in das Medizinprodukterecht
- Risikomanagement in der MT
- Medical Device Regulation
- Qualitätsmanagementsysteme in der MT
- Medizinprodukte im Feld
- Andere Länder, andere Sitten: USA, China, Brasilien, Japan, Kanada, Australien Im Wintersemester angebotene Seminare:
- Einführung in das Medizinprodukterecht (für Studierende obligatorisch)
- Risikomanagement in der MT (für Studierende obligatorisch)
- Klinische Bewertung
- Software für Medizinprodukte
- Gebrauchstauglichkeit für Medizinprodukte
- E-Health / M-Health

Lernziele und Kompetenzen:

Der Zertifikatslehrgang Medizinprodukterecht bietet die Kombination von Wissensgewinn im universitären Umfeld mit Seminarcharakter und der Möglichkeit, Kontakte zur Industrie zu knüpfen. Sie lernen den gesetzlichen Rahmen für Produkte der Medizintechnik kennen. Sie verstehen die Bedingungen, Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen entsprechenden Richtlinien, Gesetzen und Normen. Sie werden in die Lage versetzt, erfolgreich und zeitgerecht notwendige Maßnahmen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zu ergreifen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinprodukterecht (2018+) (Prüfungsnummer: 834699)

(englische Bezeichnung: Medical Device Legislation (2018+))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Heike Leutheuser

Bemerkungen:

Dieses Modul gilt nur für Studierende ab der FPO-Version 2018!

Es kann in der Modulgruppe M1 eingebracht werden.

Für die FPO-Version 2013 ist das Modul ohne den Namenszusatz "(2018+)" relevant!

Modulbezeichnung: Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung (CT) 2.5 ECTS
(Computed tomography - a theoretical and practical introduction delme)

Modulverantwortliche/r: Christoph Bert

Lehrende: Andreas Maier, Christoph Bert

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, N.N.)

Inhalt:

In der Veranstaltung werden die Grundlagen der CT-Bildgebung aus unterschiedlichen Perspektiven (Medizinphysik, Informatik, Klinik, Entwicklung, mathematische Grundlagen) vermittelt. Inhaltliche Schwerpunkte liegen auf Grundlagen inkl. der Scan-Parameter, Bildrekonstruktion, klinische Anwendung in Diagnostik, Intervention und Kardiologie, Umgang mit Organbewegung (4DCT), Dual-Energy (DE) CT sowie der mit der Untersuchung verbundenen Dosis.

Die Veranstaltung wird als Kombination aus Vorlesung und praktischen Beispielen an den CT Scannern der Strahlenklinik und der Radiologie abgehalten.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung können die Teilnehmer

- Die Grundlagen der Entstehung eines CT Bildes erklären
- Verstehen, welche klinischen Fragestellungen mit einer CT Untersuchung oder Intervention adressiert werden können
- Selbständig einfache CT Scans vornehmen und dabei grundlegende Parameter wie kV und Kernel gezielt mit Verständnis der Auswirkung verändern
- Wiedergeben, wie ein 4DCT / DECT aufgenommen wird

Literatur:

- Schlegel, W., Karger, Ch.P., Jäkel, O.: Medizinische Physik, Springer 2018
- Kalender, W.: Computertomographie, Publicis 2011
- Nikolaou, K., Bamberg, F., Laghi, A., Rubin, G.: Multislice CT, Springer 2019
- Maier, A., Steidl, S., Christlein, V., Hornegger, J.: Medical Imaging Systems, Springer 2018
<https://www.springer.com/de/book/9783319965192>

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Physics (Master of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung (Prüfungsnummer: 69951)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Christoph Bert, 2. Prüfer: Andreas Maier

Modulbezeichnung:	Medizinische Biotechnologie (MBT: VF (MT)) (Medical Biotechnology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Oliver Friedrich	
Lehrende:	Dominik Schneidereit, Martin Christian Vielreicher, Oliver Friedrich, Barbara Kappes, Sebastian Schürmann, Daniel Gilbert	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 70 Std.	Eigenstudium: 80 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Vertiefung Medizinische Biotechnologie (SS 2021, Vorlesung, 3 SWS, Oliver Friedrich et al.)		
Übung Vertiefung Medizinische Biotechnologie (SS 2021, Übung, 1 SWS, Michael Haug et al.)		

Empfohlene Voraussetzungen:

- MBT Kernfach
- Kenntnisse zu Molekularbiologie, Gentechnik und Molekulare Medizin

Prerequisites:

Bachelor study course in Medical Technologies, Biomedical Engineering, or similar

Inhalt:

Vertiefung wissenschaftlicher Methoden:

- Zelluläre Ionenkanäle (patch clamp, voltage clamp)
- Molekulare dynamische Proteinwechselwirkung (molekulare Motoren)
- Multiphotonenmikroskopie
- Bildverarbeitung, Informationsextraktion, Cell Signalling
- Methoden zur Beurteilung von Muskelperformance
- Zelluläre Mechanismen von Malaria
- Hochdruckbiologie erregbarer Zellen
- Prothetik des Bewegungsapparates
- Methoden des intraoperativen Monitorings, z. B. Herz-OPs
- Entwicklung von Alternativmethoden zu Tierversuchen für industrielle Anwendungen
- Blick hinter die Kulisse eines Papers - wie ein Paper entsteht (Studiendesign)
- Gentechnisch hergestellte Hochleistungs-Materialien für die Medizin Focus on scientific procedures, techniques and technologies:
- cellular ion channels (patch clamp, voltage clamp)
- molecular, dynamic protein interactions (molecular motors, motility assays)
- muscle performance diagnostics, biomechanical/biomechatronics procedures
- cellular fluorescence microscopy, multiphoton microscopy, image processing of cellular image data, information extraction, cell signalling
- methods to estimate muscle performance and training
- cellular mechanisms of malaria and malaria biotechnology
- high pressure bioscience and biology of excitable cells, high pressure biotechnology
- prosthetics of the musculo-skeletal apparatus
- Methods of intraoperative monitoring and telemetry
- Development of alternatives for animal experiments for industrial applications Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- vertiefen Techniken und Methoden zur Erforschung zellulärer Abläufe
- verfügen über vertiefende Fach- und Methodenkompetenzen aus dem Gebiet der medizinischen Biotechnologie

- sind mit aktuellen Forschungsrichtungen der Zellbiologie und molekularen Technik vertraut
- können Informationen aus mikroskopischen Bilddaten extrahieren
- verfügen über medizinisches Hintergrundwissen zu ausgewählten Krankheitsbildern
- können die einzelnen Schritte von Studienplanung bis zur Veröffentlichung einer Fragestellung nachvollziehen
- erlernen softskills zur Studiendesign, -Daten und Ergebnisextraktion aus einer wissenschaftlichen Publikation und Präsentation im Plenum (auf Englisch) Students will learn to
- analyse specific questions within the topics and to apply the appropriate technologies to answer scientific problems by dissecting sub-solutions and develop process-oriented strategies
- extract evidence-based information and contexts from scientific publications related to a focussed problem within the topics, to transfer the concepts to more general questions in the field and to assess advantages and limitations of techniques
- develop strategies for the conception of new and combined processes within the discussed topics
- aquire and apply soft skills (UE); to independently extract information from specialised scientific papers and to prepare the contents in a short-presentation in front of the course group
- evaluate and assess experimental results in scientific publications and to critically question conclusions drawn from experiments Literatur:

Literatur wird im Skript jeweils als urls oder Papers markiert. See papers referenced in the skripts.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinische Biotechnologie (Vertiefung) (Prüfungsnummer: 43811)

(englische Bezeichnung: Focus Subject: Medical Biotechnology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausur 120min, bestehend aus 30 Multiple Choice Fragen sowie 6-8 freien Fragen. Beide Teile werden getrennt mit Bestehensgrenzen nach APO TF bewertet und zu einer Gesamtbewertung gewichtet.

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022 (nur für Wiederholer) 1.

Prüfer: Oliver Friedrich

Modulbezeichnung:	Medical Device Regulation (1 semester) (MDR) (Medical Device Regulation (1 semester))	2.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r:	Heike Leutheuser
-------------------------	------------------

Lehrende:	Dozenten der beteiligten Fachgebiete
-----------	--------------------------------------

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
------------------------	-------------------	------------------------------

Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	-----------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen:

Medical Device Regulation (SS 2021, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Heike Leutheuser et al.)

Inhalt:

Ein Medizinprodukt unterliegt während des gesamten Produktlebenszyklus gesetzlichen Anforderungen. Schon bei der ersten Umsetzung der Idee, bei der Entwicklung, dem Betrieb und Service ist die Kenntnis der immer komplexer werdenden Materie des Medizinprodukterechts unabdingbar. Der Zertifikatslehrgang bietet Ihnen in zehn Seminartagen einen umfassenden Einblick in das Medizinprodukterecht. Der Aufbau des Zertifikatslehrgangs orientiert sich an dem Prozess, der durchlaufen werden muss, um Medizinprodukte in den Markt zu bringen. Die ersten beiden Seminartage, die jedes Semester angeboten werden, sind obligatorisch für Studierende. Sie können auch einen Kurstag im folgenden Semester besuchen, wenn Ihnen dort ein Thema besser gefällt, es empfiehlt sich aber, das Seminar innerhalb eines Semesters zu absolvieren. Im Wintersemester angebotene Seminare:

- Einführung in das Medizinprodukterecht (obligatorisch)
- Risikomanagement in der Medizintechnik (obligatorisch)
- Klinische Prüfung
- Medizinische Produkte am Markt, in Betrieb und Anwendung
- Software für Medizinprodukte
- Einführung in eMaps

Im Sommersemester angebotene Seminare:

- Einführung in das Medizinproduktegesetz
- Risikomanagementsystem in der MT
- Medical Device Regulation
- Digital Health
- Andere Länder, andere Sitten
- Usability Engineering für Medizinprodukte

Content

In order to introduce a medical device into the market it is essential not only to have the technical knowledge of the production process but also the rules and regulations of the entire product life cycle. As medical devices are products that have a medical purpose and are intended for the use of humans, manufacturers have to adhere to strict legal requirements. Consequently, knowledge of this evermore complex subject matter of medical device regulation is indispensable for any successful and competitive market entry. In order to receive 2.5 ECTS, you have to take part in 6 seminar days. The first two seminar days, which are offered every semester, are mandatory for students. If you prefer to join a course in the following semester, you can do so, but it is advisable to complete the seminar within one semester.

The seminar topics for the winter semester:

- Introduction to the medical device law
- Risk management in Medical Engineering
- Clinical Evaluation
- Medical Products in the Market, in Operation and Application
- Software for Medical Products
- Introducing eMaps

The seminar topics for the summer semester:

- Introduction to the medical device laws
- Risk management system in Medical Engineering
- Medical device regulation
- Digital Health
- Other countries, other customs
- Usability Engineering for Medical Devices

Lernziele und Kompetenzen:

Die Teilnehmer geben die wichtigsten und entscheidenden Regelungen im gesetzlichen Rahmen der Medizinprodukte wieder und erläutern die Bedingungen, Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den entsprechenden Richtlinien, Gesetzen und Normen. Sie wenden die neu erworbenen Kenntnisse an, um zeitgerechte, notwendige Maßnahmen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zu ergreifen.

Learning Outcomes:

The participants reflect the most important and decisive regulations in the legal framework of medical devices. They explain the conditions, relationships and dependencies between the corresponding guidelines, laws and standards. You will be able to apply the newly acquired knowledge to take timely, necessary measures to comply with the legal requirements.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medical Device Regulation (Prüfungsnummer: 76441)

(englische Bezeichnung: Medical Device Regulation)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Heike Leutheuser

Modulbezeichnung:	Fundamentals in Anatomy and Physiology for Engineers (OMED/FAP) (Fundamentals in Anatomy and Physiology for Engineers)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Michael Eichhorn
-------------------------	------------------

Lehrende:	Michael Eichhorn
-----------	------------------

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	-----------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen:

Fundamentals in Anatomy and Physiology for Engineers (SS 2021, Vorlesung, 4 SWS, Benedikt Kleinsasser et al.)

Inhalt:

- Biological Systems
- Trunk System
- Nervous System
- Respiration
- Circulation
- Heart
- Digestion
- Neuroscience

- Functional cardiology
- Advanced endoscopy
- Advanced neuroimaging

Lernziele und Kompetenzen:

Students are able to

- describe relevant structures of the human anatomy and basic physiological processes
- understand features of biological systems when applying optical technologies to them •

describe exemplarily applications of optical technologies in medicine Literatur:

Gerard J. Tortora, Bryan Derrickson: Principles of Anatomy and Physiology:

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Optical Technologies (Master of Science)",
"Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fundamentals in Anatomy and Physiology for Engineers (Prüfungsnummer: 76641)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen: Open Book Klausur mit

Zeitdruck Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Michael Eichhorn

Modulbezeichnung:	Computational Dynamics (CD) (Computational Dynamics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dimosthenis Floros	
Lehrende:	Dimosthenis Floros	

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Computational Dynamics (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Dimosthenis Floros)

Computational Dynamics: Tutorial (SS 2021, Übung, 2 SWS, Dimosthenis Floros)

Empfohlene Voraussetzungen: für Studiengang International Production Engineering and Management:
Belegung des Moduls nur in Abstimmung mit der Studienberatung

Inhalt:

- Kurze, in sich geschlossene Einführung in die Finite-Elemente-Methode in einer und zwei Dimensionen für lineare Wärmeübertragung und mechanische Probleme
- Algorithmen zur Lösung parabolischer Probleme (transiente Wärmeleitung)

- Algorithmen zur Lösung hyperbolischer Probleme (Elastodynamik)
- Stabilitätsanalyse der oben genannten Algorithmen
- Lösungstechniken für Eigenwertprobleme Contents
- Brief, but self-contained, introduction to the finite element method in one- and two-dimensions for linear heat transfer and mechanics problems
- Algorithms for solving parabolic problems (transient heat conduction)
- Algorithms for solving hyperbolic problems (elastodynamics)
- Stability analysis of the above algorithms
- Solution techniques for eigenvalue problems

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der linearen Finiten Element Methode
- können für eine gegebene zeitabhängige Differentialgleichung die schwache und diskretisierte Form aufstellen
- können Bewegungsgleichungen modellieren
- können dynamischen Wärmeleitungsprobleme modellieren
- können dynamische Probleme der Kontinuumsmechanik modellieren
- kennen direkte Zeitintegrationsmethoden
- sind vertraut mit Eigenwertproblemen und Stabilitätsanalyse verschiedener Zeitintegrationsmethoden
- können zeitabhängige Differentialgleichungen lösen

Objectives

The students

- are familiar with the basic idea of the linear finite element method
- know how to derive the weak and the discretized form of a given time-dependent differential equation
- know how to derive the equations of motion
- know how to formulate thermal problems
- know how to formulate continuum mechanical problems
- are familiar with direct time integration methods
- are familiar with eigenvalue problems and stability analysis of various time integration methods • know how to solve time-dependent differential equations Literatur:

T. J. Hughes. The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis. Dover Publications, 2000.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computational Dynamics (Prüfungsnummer: 44501)

(englische Bezeichnung: Computational Dynamics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022 (nur für Wiederholer) 1.
Prüfer: Paul Steinmann

Modulbezeichnung:	Digitale Regelung (DIR) (Digital Control)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Andreas Michalka	
Lehrende:	Andreas Michalka, Andreas Völz, Julian Dahlmann	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Digitale Regelung (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Michalka)
Übungen zu Digitale Regelung (SS 2021, Übung, 2 SWS, Andreas Völz et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Es wird empfohlen folgende UnivIS-Module zu absolvieren, bevor dieses UnivIS-Modul belegt wird:

- Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) oder Einführung in die Regelungstechnik (ERT)
- Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (RT B)

Inhalt:

Es werden Aufbau u. mathematische Beschreibung digitaler Regelkreise für LZI-Systeme sowie Verfahren zu deren Analyse und Synthese betrachtet:

- quasikontinuierliche Beschreibung und Regelung der Strecke unter Berücksichtigung der DA- bzw. AD-Umsetzer
- zeitdiskrete Beschreibung der Regelstrecke als Zustandsgleichung oder z-Übertragungsfunktion
- Analyse von Abtastsystemen, Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit
- Regelungssynthese: Steuerungsentwurf, Zustandsregelung und Beobachterentwurf, Störungen im Regelkreis, Berücksichtigung von Totzeiten, „Intersampling-Verhalten“.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern Aufbau und Bedeutung digitaler Regelkreise.
- leiten mathematische Beschreibungen des Abtastsystems in Form von Zustandsgleichungen oder z-Übertragungsfunktionen her.
- analysieren Abtastsysteme und konzipieren digitale Regelungssysteme auf Basis quasikontinuierlicher sowie zeitdiskreter Vorgehensweisen.
- entwerfen Steuerungen, Regelungen und Beobachter und bewerten die erzielten Ergebnisse.
- diskutieren abtastregelungsspezifische Effekte und bewerten Ergebnisse im Vergleich mit dem kontinuierlichen Systemverhalten.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)".

Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)",
"Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Regelung (Prüfungsnummer: 73601)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Andreas Michalka

Modulbezeichnung: Fertigungsmesstechnik II (FMT II) 5 ECTS
 (Manufacturing Metrology II)

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Assistenten, Tino Hausotte

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Fertigungsmesstechnik II (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)

Fertigungsmesstechnik II - Übung (SS 2021, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Eine Teilnahme an der Lehrveranstaltung "Fertigungsmesstechnik 1" wird empfohlen, ist jedoch keine Teilnahmevoraussetzung.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Fertigungsmesstechnik I

Inhalt:

- Optische Oberflächenmesstechnik: Überblick Oberflächenabweichungen und Oberflächenmessprinzipien, Wechselwirkungen, Einteilung der optischen Oberflächenmessverfahren, Mikroskope und Komponenten, Messmikroskope, Numerische Apertur, Punktverwaschungsfunktion, Auflösungsvermögen, Modulations-Transfer-Funktion - Fokusvariation, Fokusvariation mit strukturierter Beleuchtung, Flying Spot Mikroskop, konfokales Mikroskop (Aufbau, Prinzip, Kennlinie, Nipkow-Scheibe, Scanspiegel, Mikrolinsenarray), Laserscanningmikroskop, konfokaler zwei Wellenlängenfasersensor, chromatischer Weißlichtsensor, Laser-Autofokusverfahren, Interferenzmikroskope (Michelson, Mirau, Linnik, Phasenschieber), Weißlichtinterferometer - Streulichtmessung
- Taktile Formmesstechnik: Grundlagen der Formmesstechnik, Prinzip, Charakteristika, Messaufgaben - Bauarten von taktile Formmessgeräten (Drehtisch-, Drehspindelgeräte, Universalmessgeräte, Tastsysteme) - Messabweichungen (Einflussfaktoren, Abweichungen der Drehführung und deren Bestimmung, Abweichungen der Geradfürungen) - Kalibrierung von Formmessgeräten (Flick-Normale, Vergrößerungsnormale, Kugelnormale, Mehrwellennormale) - Mehrlagenverfahren, Umschlagverfahren
- Optische Formmesstechnik: Interferometrische Formmessung (Interferenz gleicher Neigung und gleicher Dicke, Mehrstrahlinterferenz, Fabry-Perot und Fizeauinterferometer, Interferenzfilter, Newton'sche Ringe, Phasenschieberinterferometer, Demodulation mit Phasenschiebung, synthetische Wellenlänge, Anwendung der Fizeau-Interferometrie, Einfluss der Referenzfläche, Dreiplattentest, Interferometrie streifendem Einfall, Twyman-Green Interferometer, Einsatzgrenzen) - Deflektometrische Formmessung (Überblick Deflektometrie, Grundprinzip, Extended Shear Angle Difference Methode, flächenhafte Deflektometrie, Einsatzgrenzen)
- Photogrammetrie: Grundprinzip, Stereophotogrammetrie, passive Triangulation, Grundlagen, aktive Triangulation (Punkttriangulation, linienhafte und flächenhafte Triangulation) - Streifenlichtprojektion (strukturierte Beleuchtung, Grundprinzip Ein- und Zweikamerasysteme, Kodierung Gray Code, Phasenschiebung, Kombinierte Beleuchtung aus Gray Code und Phasenschiebung, Anwendung, Datenverarbeitung, Einsatzgrenzen)
- Röntgen-Computertomografie: Röntgenstrahlung, Grundprinzip der RöntgenComputertomografie, Aufbau und Scanvarianten, Röntgenstrahlquellen, Strahlungsspektrum, Wechselwirkung mit

Material (Photoelektrischer Effekt, Compton Streuung), Detektoren, Vergrößerung, Rekonstruktion (Radontransformation, algebraische Rekonstruktion, gefilterte Rückprojektion, Artefakte (Strahlaufhärtung, Ringartefakte, Streustrahlung, Scannerausrichtung), Schwellwertfindung, Anwendung (Defekterkennung, Micro- und Nano-CT, Hochenergie-CT, Multimaterial), Rückführung

- Spezifikation und Messung optischer Komponenten: Zeichnungen für optische Elemente und Systeme, Materialspezifikation, Spezifikation von Oberflächenformtoleranzen, Prüfung der Oberflächenformabweichungen (Passe) mit Probegläsern, Oberflächenbehandlungen und Beschichtungen, Messung geometrischer Spezifikationen
- Mikro- und Nanomesstechnik: Positioniersysteme (Führungen und Antriebe, Gewichtskraftkompensation), metrologischer Rahmen und Gerätekoordinatensysteme, Antastprinzipien und Messsystem (Rasterelektronenmikroskop, Rastertunnelmikroskop, Rasterkraftmikroskope, Nahfeldmikroskope, mikrotaktile Antastung), Mikro- und Nanokoordinatenmesssysteme, Einflussgrößen, Kalibrierung und Rückführung

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden kennen relevante Definitionen, Fachbegriffe und Kriterien der Fertigungsmesstechnik.
- Die Studierenden können einen Überblick zur Gerätetechnik der Fertigungsmesstechnik sowie deren Funktionsweise und Einsatzgebiete wiedergeben
- Die Studierenden wissen um die operative Herangehensweise an Aufgaben der messtechnischen Erfassung von dimensionellen und geometrischen.

Verstehen

- Die Studierenden sind in der Lage die, den vorgestellten Messgeräten der Fertigungsmesstechnik, zugrundeliegenden Messprinzipien in eigenen Worten zu erläutern.
- Die Studierenden können Messaufgaben beschreiben und interpretieren, und Schwachstellen in der Planung und Durchführung erkennen.
- Die Studierenden können Messergebnisse und die zugrunde liegenden Verfahren angemessene kommunizieren und interpretieren.

Anwenden

- Die Studierenden können eigenständig geeignete Verfahren im Bereich Fertigungsmesstechnik auswählen.
- Die Studierenden können das Erlernte auf unbekannte, aber ähnliche Messaufgaben transferieren.

Evaluieren (Beurteilen)

- Die Studierenden können Messaufgaben in der Fertigungsmesstechnik beurteilen und strukturell analysieren.
- Die Studierenden sind in der Lage Messergebnisse zu hinterfragen und auf dieser Basis die Funktionalität des Messsystems sowie die zum Zeitpunkt der Messung vorherrschenden Messbedingungen zu bewerten.

Erschaffen

- Die Studierenden können die Eignungsuntersuchungen verschiedener Messprinzipien zur Erfüllung neuer Messaufgaben erstellen und auf deren Basis adaptierte Messsysteme konzipieren.

Literatur:

- International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms, VIM, 3rd edition, JCGM 200:2008, <http://www.bipm.org/en/publications/guides/vim.html>
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Korrigierte Fassung 2012, Beuth Verlag GmbH, 4. Auflage 2012

- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 - ISBN 3-48624219-9
 - Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 - ISBN 9783-8348-0692-5
 - Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 - ISBN 3-540-11784-9
 - Christoph, Ralf; Neumann, Hans Joachim: Multisensor-Koordinatenmesstechnik. 3. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2006 - ISBN 978-3-937889-51-2
 - Neumann, Hans Joachim: Koordinatenmesstechnik im der industriellen Einsatz. Verlag Moderne Industrie, 2000 - ISBN 3-478-93212-2
 - Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik: Flexible Strategien für funktions- und fertigungsgerechtes Prüfen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012
 - Hausotte, Tino: Nanopositionier- und Nanomessmaschinen - Geräte für hochpräzise makro- bis nanoskalige Oberflächen- und Koordinatenmessungen. Pro Business Verlag, 2011 - ISBN 978-386805-948-9
 - David J. Whitehouse: Handbook of Surface and Nanometrology, Crc Pr Inc., 2010 - ISBN 9781420082012
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fertigungsmesstechnik II (Prüfungsnummer: 69251)

(englische Bezeichnung: Manufacturing Metrology II)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn (www.studon.uni-erlangen.de) bereitgestellt. Das Passwort wird in der Einführungsveranstaltung bekannt gegeben.
-

Modulbezeichnung: Kunststoffverarbeitung (KV)

2.5 ECTS

(Plastic Processing)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer

Lehrende: Dietmar Drummer

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	-----------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Kunststoffverarbeitung (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

Empfohlene Voraussetzungen: Abgeschlossene

GOP

Inhalt:

Das Modul Kunststoffverarbeitung führt aufbauend auf das Modul Werkstoffkunde in die Verarbeitung von Kunststoffen ein. Zum Verständnis werden eingangs wiederholend die besonderen Eigenschaften von Polymerschmelzen erklärt und die Schritte der Aufbereitung vom Rohgranulat zum verarbeitungsfähigen Kunststoff erläutert.

Anschließend werden die folgenden Verarbeitungsverfahren vorgestellt:

- Extrusion
- Spritzgießen mit Sonderverfahren wie z. B. Mehrkomponententechnik
- Pressen
- Warmumformen
- Schäumen
- Herstellung von Hohlkörpern
- Additive Fertigung

Hier wird neben der Verfahrenstechnologie und den dafür benötigten Anlagen auch auf die Besonderheiten der Verfahren eingegangen sowie jeweils Kunststoffbauteile aus der Praxis vorgestellt. Abschließend werden die Verbindungstechnik bei Kunststoffen und das Veredeln von Kunststoffbauteilen erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

Die Studierenden

- Kennen die Begrifflichkeiten und Definitionen in der Kunststoffverarbeitung.
- Verstehen die Eigenschaften von Thermoplastschmelzen bei der Kunststoffverarbeitung, und können dabei das erlangte Wissen aus der Werkstoffkunde anwenden.
- Verstehen die Aufbereitungstechnik und die verschiedenen Fertigungsverfahren in der Kunststoffverarbeitung.
- Können aufzeigen, welche Gründe zur Entwicklung der jeweiligen Verfahren geführt haben und wofür diese eingesetzt werden.
- Können den Prozessablauf der benötigten Maschinen und Anlagen sowie die Merkmale und Besonderheiten jedes vorgestellten Verfahrens erläutern.
- Können exemplarische Bauteile zu den jeweiligen Fertigungsverfahren zuordnen.

Fachkompetenz: Analysieren und Evaluieren

Die Studierenden

- Bewerten anforderungsbezogen die verschiedenen Fertigungsverfahren.
- Klassifizieren die einzelnen Prozessschritte der jeweiligen Verfahren hinsichtlich Kenngrößen wie bspw. Zykluszeit und Energieverbrauch.
- Analysieren und benennen die auftretenden Schwierigkeiten und Herausforderungen bei der Fertigung spezieller Kunststoffbauteile.

- Können Kriterien für die Fertigung aus gegebenen Bauteilanforderungen ableiten und davon geeignete Fertigungsverfahren oder Kombinationen auswählen. Literatur:
Michaeli, W.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag 2004
Limper, A.: Verfahrenstechnik der Thermoplastextrusion, Hanser Verlag 2011
Ehrenstein, G.W.: Handbuch Kunststoff-Verbindungstechnik, Hanser Verlag 2004
Johannaber, F.: Handbuch Spritzgießen, Hanser Verlag 2001
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kunststoffverarbeitung (Prüfungsnummer: 52601)

(englische Bezeichnung: Polymer Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Dietmar Drummer

Modulbezeichnung: Materialmodellierung und -simulation (MatMod) 5 ECTS
(Materials Modeling and Simulation)

Modulverantwortliche/r: Julia Mergheim

Lehrende: Julia Mergheim

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Materialmodellierung und -simulation (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Julia Mergheim et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Kontinuumsmechanik und der Linearen Finite Elemente Methode

Basic knowledge of continuum mechanics and the linear finite element method

Inhalt:

- Grundlagen der Materialmodellierung
- Plastizität und Viskoplastizität
- Viskoelastizität in 1D
- zugehörige Integrationsalgorithmen
- Tensornotation, Elastizität in 3D
- Plastizität und Viskoplastizität in 3D
- Viskoelastizität in 3D
- zugehörige Integrationsalgorithmen

- Fundamentals of material modeling
- Plasticity and viscoplasticity
- Viscoelasticity in 1D
- related integration algorithms
- Tensor notation, elasticity in 3D
- Plasticity and viscoplasticity in 3D
- Viscoelasticity in 3D
- related integration algorithms Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit unterschiedlichem Materialverhalten
- können unterschiedliches Materialverhalten modellieren (elastisch, plastisch,...)
- kennen geeignete Integrationsalgorithmen
- verstehen die numerische Umsetzung der Modelle

The students

- are familiar with different material behaviour
 - can model various material behavior (elastic, plastic, ...)
 - know suitable integration algorithms
 - understand the numerical implementation of the models Literatur:
 - Simo and Hughes: Computational Inelasticity. Springer-Verlag, 2000.
 - Lemaitre and Chaboche: Mechanics of Solid Materials. Cambridge University Press, 1990.
 - Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer Verlag, 2000.
 - Ottosen and Ristinmaa: The Mechanics of Constitutive Modeling. Elsevier, 2005.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Materialmodellierung und -simulation (Prüfungsnummer: 484981)

(englische Bezeichnung: Material modeling and simulation)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Julia Mergheim

Bemerkungen:

Sprache der Prüfung: Englisch

Language of examination: English

Modulbezeichnung:	Methode der Finiten Elemente (FEM) (Finite Element Method)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Kai Willner	
Lehrende:	Gunnar Possart, Maximilian Volkan Baloglu, Kai Willner	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 60 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Methode der Finiten Elemente (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)
- Übungen zur Methode der Finiten Elemente (SS 2021, Übung, 2 SWS, Gunnar Possart)
- Tutorium zur Methode der Finiten Elemente (SS 2021, Tutorium, Gunnar Possart)

Inhalt:

Modellbildung und Simulation

Mechanische und mathematische Grundlagen

- Das Prinzip der virtuellen Verschiebungen
- Die Methode der gewichteten Residuen *Allgemeine Formulierung der FEM*
- Formfunktionen
- Elemente für Stab- und Balkenprobleme
- Locking-Effekte
- Isoparametrisches Konzept
- Scheiben- und Volumenelemente *Numerische Umsetzung*
- Numerische Quadratur
- Assemblierung und Einbau von Randbedingungen
- Lösen des linearen Gleichungssystems
- Lösen des Eigenwertproblems
- Zeitschrittintegration

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden kennen verschiedene Diskretisierungsverfahren zur Behandlung kontinuierlicher Systeme.
- Die Studierenden kennen das prinzipielle Vorgehen bei der Diskretisierung eines mechanischen Problems mit der Methode der finiten Elementen und die entsprechenden Fachtermini wie Knoten, Elemente, Freiheitsgrade etc.
- Die Studierenden kennen die Verschiebungsdifferentialgleichungen für verschiedene Strukturelemente wie Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen die Methode der gewichteten Residuen in verschiedenen Varianten.
- Die Studierenden kennen das Prinzip der virtuellen Arbeiten in den verschiedenen Ausprägungen fuer Stäbe, Balken, Scheiben und das 3D-Kontinuum.
- Die Studierenden kennen verschiedene Randbedingungstypen und ihre Behandlung im Rahmen der Methode der gewichteten Residuen bzw. des Prinzips der virtuellen Verschiebungen.
- Die Studierenden kennen die Anforderungen an die Ansatz- und Wichtungsfunktionen und können die gängigen Formfunktionen für verschiedene Elementtypen angeben.
- Die Studierenden kennen das isoparametrische Konzept.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Quadratur.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, zur Lösung von Eigenwertproblemen und zur numerischen Zeitschrittintegration.

Verstehen

- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der Methode der gewichteten Residuen und dem Prinzip der virtuellen Arbeiten bei mechanischen Problemen.
- Die Studierenden verstehen den Unterschied zwischen schubstarrer und schubweicher Balkentheorie sowie die daraus resultierenden unterschiedlichen Anforderungen an die Ansatzfunktionen.
- Die Studierenden verstehen das Problem der Schubversteifung.
- Die Studierenden können das isoparametrische Konzept erläutern, die daraus resultierende Notwendigkeit numerischer Quadraturverfahren zur Integration der Elementmatrizen und das Konzept der zuverlässigen Integration erklären.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen Lagrange- und Serendipity-Elementen sowie die jeweiligen Vor- und Nachteile erläutern.

Anwenden

- Die Studierenden können ein gegebenes Problem geeignet diskretisieren, die notwendigen Indextafeln aufstellen und die Elementmatrizen zu Systemmatrizen assemblieren.
- Die Studierenden können die Randbedingungen eintragen und das Gesamtsystem entsprechend partitionieren.
- Die Studierenden können polynomiale Formfunktionen vom Lagrange-, Serendipity- und Hermite-Typ konstruieren.
- Die Studierenden können für die bekannten Elementtypen die Elementmatrizen auf analytischen bzw. numerischen Weg berechnen.

Analysieren

- Die Studierenden können für eine gegebene, lineare Differentialgleichung die schwache Form aufstellen, geeignete Formfunktionen auswählen und eine entsprechende Finite-Elemente Formulierung aufstellen.

Literatur:

- Knothe, Wessels: Finite Elemente, Berlin:Springer
 - Hughes: The Finite Element Method, Mineola:Dover
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Methode der Finiten Elemente (Prüfungsnummer: 45501)

(englische Bezeichnung: Finite Element Methods)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabllegung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Kai Willner

Modulbezeichnung: Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics (NLKM) (Nonlinear Continuum Mechanics) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Paul Steinmann

Lehrende: Paul Steinmann, Dominic Soldner

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear continuum mechanics (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Paul Steinmann)

Übungen zur Nichtlinearen Kontinuumsmechanik (SS 2021, Übung, 2 SWS, Dominic Soldner)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul "*Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*" und "*Lineare Kontinuumsmechanik*"

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics Statik,
Elastostatik und Festigkeitslehre

Inhalt:

Kinematics

- Displacement and deformation gradient
- Field variables and material (time) derivatives
- Lagrangian and Eulerian framework Balance equations
- Stress tensors in the reference and the current configuration
- Derivation of balance equations Constitutive equations
- Basic requirements, frame indifference
- Elastic material behaviour, Neo-Hooke

Variational formulation and solution by the finite element method

- Linearization
- Discretization
- Newton method

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnis über Feldgrößen (Deformation, Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen) als orts- und zeitabhängige Größen im geometrisch nichtlinearen Kontinuum.
- verstehen die Zusammenhänge zwischen der Lagrange'schen und Euler'schen Darstellung der kinematischen Beziehungen und Bilanzgleichungen.
- können die konstitutiven Gleichungen für elastisches Materialverhalten auf Grundlage thermodynamischer Betrachtungen ableiten.
- können die vorgestellten Theorien im Rahmen der finiten Elementmethode für praktische Anwendungen reflektieren.

Objectives

The students

- obtain profound knowledge on the description of field variables in non-linear continuum theory
- know the relation/transformation between the Lagrangian and the Eulerian framework

- are able to derive constitutive equations for elastic materials on the basis of thermodynamic assumptions
 - are familiar with the basic concept of variational formulations and how to solve them within a finite element framework Literatur:
 - Betten: Kontinuumsmechanik, Berlin:Springer 1993
 - Altenbach, Altenbach: Einführung in die Kontinuumsmechanik, Stuttgart:Teubner 1994
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics (Prüfungsnummer: 72601)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Nonlinear Continuum Mechanics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Paul Steinmann

Bemerkungen:

Sprache der Prüfung: Deutsch und Englisch

Language of examination: German and English

Modulbezeichnung:	Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics (NLKM) (Nonlinear Continuum Mechanics)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Paul Steinmann
-------------------------	----------------

Lehrende:	Paul Steinmann, Dominic Soldner
-----------	---------------------------------

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear continuum mechanics (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Paul Steinmann)

Übungen zur Nichtlinearen Kontinuumsmechanik (SS 2021, Übung, 2 SWS, Dominic Soldner)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul "*Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*" und "*Lineare Kontinuumsmechanik*"

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics Statik,
Elastostatik und Festigkeitslehre

Inhalt:

Kinematics

- Displacement and deformation gradient
- Field variables and material (time) derivatives
- Lagrangian and Eulerian framework Balance equations
- Stress tensors in the reference and the current configuration
- Derivation of balance equations Constitutive equations
- Basic requirements, frame indifference
- Elastic material behaviour, Neo-Hooke

Variational formulation and solution by the finite element method

- Linearization
- Discretization
- Newton method

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnis über Feldgrößen (Deformation, Verschiebungen, Verzerrungen und Spannungen) als orts- und zeitabhängige Größen im geometrisch nichtlinearen Kontinuum.
- verstehen die Zusammenhänge zwischen der Lagrange'schen und Euler'schen Darstellung der kinematischen Beziehungen und Bilanzgleichungen.
- können die konstitutiven Gleichungen für elastisches Materialverhalten auf Grundlage thermodynamischer Betrachtungen ableiten.
- können die vorgestellten Theorien im Rahmen der finiten Elementmethode für praktische Anwendungen reflektieren.

Objectives

The students

- obtain profound knowledge on the description of field variables in non-linear continuum theory
 - know the relation/transformation between the Lagrangian and the Eulerian framework
 - are able to derive constitutive equations for elastic materials on the basis of thermodynamic assumptions
 - are familiar with the basic concept of variational formulations and how to solve them within a finite element framework Literatur:
 - Betten: Kontinuumsmechanik, Berlin:Springer 1993
 - Altenbach, Altenbach: Einführung in die Kontinuumsmechanik, Stuttgart:Teubner 1994
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)",

"Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)",
"Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics (Prüfungsnummer: 342006)

(englische Bezeichnung: Nonlinear Continuum Mechanics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Paul Steinmann

Bemerkungen:

Sprache der Prüfung: Deutsch und Englisch

Language of examination: German and English

Modulbezeichnung:	Physik der Biologischen Materie (ILS-P5) (Physics of Biological Matter)	7.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r: Ben Fabry

Lehrende: und Mitarbeiter/innen, Ben Fabry

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 75 Std.	Eigenstudium: 150 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	------------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Biophysik/Biomechanik (SS 2021, Vorlesung mit Übung, Ben Fabry et al.)

Inhalt:

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Thermodynamik elastischer Deformationen
- Diffusionsvorgänge in biologischen Medien
- Molekulare Motoren
- Modelle der Muskelkontraktion
- Komponenten des Zellskeletts
- Rheology biologischer Materie.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind in der Lage, Grundlagen der Biophysik mit Schwerpunkt molekularer Fragestellungen darzustellen und zu erklären
 - können bestimmte physikalische Vorgänge (Diffusion, Deformation) in biologischen Medien nachvollziehen
 - können Modelle der Muskelkontraktion verstehen und anwenden
 - sind fähig, das theoretische Fachwissen im Bereich der Physik biologischer Materie in den praktischen Übungen anzuwenden
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Integrated Life Sciences: Biologie, Biomathematik, Biophysik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur zur Vorlesung Physik der Biologischen Materie (Prüfungsnummer: 68401)

(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Lecture: Physics of Biological Matter)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Ben Fabry, 2. Prüfer: Claus Metzner

Modulbezeichnung:	Rechnergestützte Messtechnik (RMT) (Computer-Aided Metrology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tino Hausotte	
Lehrende:	Tino Hausotte, Assistenten	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Rechnergestützte Messtechnik (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)

Rechnergestützte Messtechnik - Übung (SS 2021, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Grundlagen der Messtechnik

Inhalt:

- Grundlagen: Grundbegriffe (Größe, Größenwert, Messgröße, Maßeinheit, Messprinzip, Messung, Messkette, Messsignal, Informationsparameter, analoges und digitales Signal) - Prinzip eines Messgerätes, direkte und indirekte Messmethode, Kennlinie und Kennlinienarten, analoge und digitale Messmethoden, kontinuierliche und diskontinuierliche Messung, Zeit- und Wertdiskretisierung, Auflösung, Empfindlichkeit, Messbereich - Signal, Messsignal, Klassifizierung von Signalen (Informationsparameter) - Signalbeschreibung, Fourierreihen und Fouriertransformation - Fourieranalyse DFT und FFT (praktische Realisierung) - Aliasing und Shannon's-Abtasttheorem - Übertragungsverhalten (Antwortfunktionen, Frequenzgang, Übertragungsfunktion) - Laplace-Transformation, Digitalisierungskette, Z-Transformation und Wavelet-Transformation
- Verarbeitung und Übertragung analoger Signale: Messverstärker, Operationsverstärker (idealer und realer, Rückkopplung) - Kenngrößen von Operationsverstärkern - Frequenzabhängige Verstärkung von Operationsverstärkern - Operationsverstärkertypen - Rückkopplung und Grundsaltungen (Komparator, Invertierender Verstärker, Nichtinvertierender Verstärker, Impedanzwandler, StromSpannungs-Wandler, Differenzverstärker, Integrierer, Differenzierer, invertierender Addierer, Subtrahierer, Logarithmierer, e-Funktionsgeneratoren, Instrumentenverstärker) - OPV mit differentiellen Ausgang - analoge Filter (Tiefpassfilter, Hochpassfilter, Bandpassfilter, Bandsperfilter, Bodeplot, Phasenschiebung, aktive analoge Filter) - Messsignalübertragung (Einheitssignale, Anschlussvarianten) - Spannungs-Frequenz-Wandler - Galvanische Trennung und optische Übertragung - Modulatoren und Demodulatoren - Multiplexer und Demultiplexer - Abtast-Halte-Glied
- A/D- und D/A-Umsetzer: Digitale und analoge Signale - Digitalisierungskette - A/D-Umsetzer (Nachlauf ADU, Wägeverfahren, Rampen-A/D-Umsetzer, Dual Slope-Verfahren, Charge-Balancing-

A/D-Umsetzverfahren, Parallel-A/D-Umsetzer, Kaskaden-A/D-Umsetzverfahren, Pipeline-A/D-Umsetzer, Delta-Sigma-A/D-Umsetzer / 1-Bit- bis N-Bit-Umsetzer, Einsatzbereiche, Kennwerte, Abweichungen, Signal-Rausch-Verhältnis) - Digital-Analog-Umsetzungskette - D/A-Umsetzer (Direkt bzw. Parallelumsetzer, Wägemsetzer, Zählverfahren, Pulsweitenmodulation, Delta-Sigma-Umsetzer / 1-Bit- bis N-Bit-Umsetzer)

- Verarbeitung digitaler Signale: digitale Codes - Schaltnetze (Kombinatorische Schaltungslogik) Schaltalgebra und logische Grundverknüpfungen - Schaltwerke (Sequentielle Schaltnetze) - Speicherglieder (Flip-Flops, Sequentielle Grundschaltungen), Halbleiterspeicher (statische und dynamische, FIFO) - Anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) - Programmierbare logische Schaltung (PLDs, Programmierbarkeit, Vorteile, Anwendungen, Programmierung) - Rechnerarten
- Bussysteme: Bussysteme (Master, Slave, Arbiter, Routing, Repeater) - Arbitrierung - Topologien (physikalische und logische Topologie, Kennwerte, Punkt-zu-Punkt-Topologie, vermaschtes Netz, Stern-Topologie, Ring-Topologie, Bus-Topologie, Baum-Topologie, Zell-Topologie) - Übertragungsmedien (Mehrdrahtleitung, Koaxialkabel, Lichtwellenleiter) - ISO-OSI-Referenzmodell - Physikalische Schnittstellenstandards (RS-232C, RS-422, RS-485) - Feldbussysteme, GPIB (IEC-625-Bus), Messgerätebusse
- USB Universal Serial Bus: Struktur des Busses - Verbindung der Geräte, Transceiver, Geschwindigkeitserkennung, Signalkodierung - Übertragungsarten (Control-Transfer, Bulk-Transfer, Isochrone Transfer, Interrupt-Transfer, Datenübertragung mit Paketen) - Frames und Mikroframes, Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsumsetzung mit Hub - Deskriptoren und Software - Layer Entwicklungstools - Compliance Test - USB 3.0
- Digitale Filter: Analoge Filter - Eigenschaften und Charakterisierung von digitalen Filtern - Digitale Filter (Implementierung, Topologien, IIR-Filter und FIR-Filter) und Formen - Messwert-Dezimirer, digitaler Mittelwertfilter, Gaußfilter - Fensterfunktionen, Gibbs-Phänomen - Realisierung mit MATLAB - Vor- und Nachteile digitaler Filter
- Messdatenauswertung: Absolute, relative, zufällige und systematische Messabweichungen, Umgang mit Messabweichungen, Kalibrierung - Korrelationsanalyse - Kennlinienabweichungen und Methoden zu deren Ermittlung - Regressionsanalyse - Kennlinienkorrektur - Approximation, Interpolation, Extrapolation - Arten der Kennlinienkorrektur - Messpräzision, Messgenauigkeit, Messrichtigkeit, Fehlerfortpflanzungsgesetz (altes Konzept), Messunsicherheit und deren Bestimmung - Vorgehensweise zur Ermittlung der Unsicherheit, Monte-Carlo-Methode
- Schaltungs- und Leiterplattenentwurf: Leiterplatten - Leiterplattenmaterial - Leiterplattenarten - Durchkontaktierungen - Leiterplattenentwurf und -entflechtung - Software - Leiterplattenherstellung Contents
- Basics: Terms (quantity, quantity value, measurand, measurement unit, principle of measurement, measurement, measuring chain, measurement signal, information parameter, analogue and digital signal) - Principle of a measuring instrument, direct and indirect measurement, characteristic curves and characteristic curve types, analogue and digital measuring methods, continuous and discontinuous measurement, time and value discretisation, resolution, sensitivity, measuring interval (range) - Signal, measurement signal, classification of signals (information parameter) - Signal description, Fourier series and Fourier transformation - Fourier analysis - DFT and FFT (practical realization) - Aliasing and Shannon's sampling theorem - Transfer behaviour (response functions, frequency response, transfer function) - Laplace transform, digitisation chain, Z-transform and wavelet transform
- Processing and transmission of analogue signals: Measuring amplifiers, operational amplifiers (ideal and real, feedback) - Characteristics of operational amplifiers - Frequency-dependent gain of operational amplifiers - Operational amplifier types - Feedback and basic circuits (comparator, inverting amplifier, non-inverting amplifier, impedance converter, current-voltage converter, differential amplifier, integrator, differentiator, inverting adder, subtractor, logarithmic,

exponential function generators, instrumentation amplifier) - OPV with differential output - Analogue filter (low pass filter, high pass filter, band pass filter, band elimination filter, Bodeplot, phase shifting, active analogue filters) - Measurement signal transmission (standard signals, connection variants) - Voltage-frequency converters - Galvanic isolation and optical transmission - modulators and demodulators - multiplexers and demultiplexers - sample-and-hold amplifier

- A/D and D/A converter: Digital and analogue signals - Digitisation chain - A/D converter (followup ADC, weighing method, ramp A/D converter, dual slope method, charge-balancing ADC, parallel ADC, cascade ADC, pipeline A/D converter, the delta-sigma A/D converter / 1-bit to N-bit converter, application, characteristics, deviations, signal-to-noise ratio) - Digital-to-analogue conversion chain - D/A converter (direct or parallel converters, weighing method, counting method, pulse width modulation, delta-sigma converter / 1-bit to N-bit converter)
- Digital signal processing: Digital codes - Switching networks (combinatorial circuit logic) - Boolean algebra and basic logic operations - Sequential circuit (sequential switching networks) - Storage elements (flip-flops, sequential basic circuits), semiconductor memory (static and dynamic, FIFO) Application Specific Integrated Circuits (ASICs) - The programmable logic device (PLD, programmability, benefits, applications, programming) - computer types
- Data bus systems: Bus systems (master, slave, arbiter, routing, repeater) - Arbitration - Topologies (physical and logical topology, characteristics, point-to-point topology, mesh network, star topology, ring topology, bus topology, tree topology, cell topology) - Transmission media (multi-wire cable, coaxial cable, fibre optic cable) - ISO OSI reference model - Physical interface standards (RS-232C, RS-422, RS-485) - Fieldbus systems, GPIB (IEC-625 bus) , Measuring device buses
- USB Universal Serial Bus: Bus structure - Connection of the devices, transceiver, speed detection, signal coding - Transfer types (control transfer, bulk transfer, isochronous transfer, interrupt transfer, data transfer with packages) - Frames and micro-frames, speeds, speed conversion with hubs Descriptors and software - Layer development tools - Compliance test - USB 3.0
- Digital filters: Analogue filter - Properties and characterization of digital filters - Digital Filter (implementation, topologies, IIR filters and FIR filters) and forms - Measurement value decimator, digital averaging filter, Gaussian filter - Window functions, Gibbs phenomenon - Realisation with MATLAB - Advantages and disadvantages of digital filters
- Data analysis: Absolute, relative, random and systematic errors, handling of measurement errors, calibration - Correlation analysis - Characteristic curve deviations and methods for their determination - Regression analysis - Characteristic curve correction - Approximation, interpolation, extrapolation - Kinds of characteristic curve correction - Measurement precision, measurement accuracy, measurement trueness, error propagation law (old concept), uncertainty and their estimation - Procedure for determining the uncertainty, Monte Carlo method
- Circuit and PCB design: Printed circuit boards (PCB) - PCB material - PCB types - Vias - PCB design and deconcentration - Software - PCB production

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden können einen Überblick zur rechnergestützten Messtechnik sowie deren Einsatzgebiete wiedergeben.
- Die Studierenden können Wissen zur rechnergestützten Messdatenerfassung, -auswertung, analyse und -visualisierung als Grundlage für zielorientierte, effiziente Entwicklung und für kontinuierliche Produkt- und Prozessverbesserung abrufen

Verstehen

- Die Studierenden können Konzepte zur Sensorintegration und Datenfusion beschreiben

Evaluieren (Beurteilen)

- Die Studierenden können rechnergestützte Werkzeuge für die Messdatenerfassung, -auswertung, -analyse und -visualisierung auswählen und bewerten.

Literatur:

- International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms, VIM, 3rd edition, JCGM 200:2008, <http://www.bipm.org/en/publications/guides/vim.html>
 - DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Korrigierte Fassung 2012, Beuth Verlag GmbH, 4. Auflage 2012
 - Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5
 - Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik. 6. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 ISBN 978-3-642-22608-3
 - Richter, Werner: Elektrische Meßtechnik. 3. Auflage, Verlag Technik Berlin, 1994 - ISBN 3-34101106-4
 - H. Czichos (Hrsg.): Das Ingenieurwissen Gebundene. 7. Auflage, Springer Verlag, 2012, ISBN 9783-642-22849-0.
 - Best, Roland: Digitale Meßwertverarbeitung. Oldenbourg München, 1991 - ISBN 3-486-21573-6.
 - E DIN IEC 60050-351:2013-07 International Electrotechnical Vocabulary - Part 351: Control technology / Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch - Teil 351: Leittechnik.
 - DIN 44300:1982-03 Informationsverarbeitung; Begriffe.
 - DIN 44300-1:1995-03 Informationsverarbeitung - Begriffe - Teil 1: Allgemeine Begriffe.
 - DIN 40900-12:1992-09 Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen; Binäre Elemente.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Rechnergestützte Messtechnik (Prüfungsnummer: 69301)

(englische Bezeichnung: Computer-Aided Metrology)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht
Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Tino Hausotte

Modulbezeichnung:	Technische Produktgestaltung (TPG) (Technical Product Design)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sandro Wartzack	
Lehrende:	Sandro Wartzack, Benjamin Schleich	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
 Technische Produktgestaltung (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Inhalt:

- Einführung in die Technische Produktgestaltung
- Baustrukturen technischer Produkte
- Fertigungsgerechte Werkstückgestaltung
- toleranzgerechtes Konstruieren
- kostengerechtes Konstruieren
- beanspruchungsgerechtes Konstruieren
- werkstoffgerechtes Konstruieren
- Leichtbau
- umweltgerechtes Konstruieren
- nutzerzentrierte Produktgestaltung

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Im Rahmen von TPG erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Berücksichtigung verschiedener Aspekte des Design-for-X bei der Entwicklung technischer Produkte. Nach der erfolgreichen Teilnahme kennen sie die jeweiligen Gestaltungsrichtlinien und zugehörige Methoden. Dies sind im Einzelnen:

- Wissen über Möglichkeiten zur Umsetzung des Leichtbaus und daraus abgeleitet über spezifische Gestaltungsrichtlinien, die im Rahmen des Leichtbaus zu berücksichtigen sind, hierzu: Beanspruchungsgerechtes Konstruieren (Kraftfluss, Prinzip der konstanten Gestaltfestigkeit, Kerbwirkung, Prinzip der abgestimmten Verformung, Prinzip des Kräfteausgleichs)
- Wissen über werkstoffgerechtes Konstruieren (Anforderungs- und Eigenschaftsprofil, wirtschaftliche Werkstoffauswahl, Auswirkung der Werkstoffwahl auf Fertigung, Lebensdauer und Gewicht)
- Wissen über die Auswirkungen eines Produktes (und insbesondere der vorhergehenden Konstruktion) auf Umwelt, Kosten und den Nutzer, hierzu: Umweltgerechtes Konstruieren (Recycling, Einflussmöglichkeiten in der Produktentwicklung, Strategien zur Berücksichtigung von Umweltaspekten, Life Cycle Assessment, Produktinstandsetzung, Design for Recycling)
- Wissen über kostengerechtes Konstruieren (Beeinflussung der Lebenslauf-, Herstell- und Selbstkosten in der Produktentwicklung, Auswirkungen der Stückzahl und der Fertigungsverfahren, Entwicklungsbegleitende Kalkulation)
- Wissen über nutzerzentrierte Produktentwicklung (Anthropometrie, Nutzerintegration in der Produktentwicklung, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Beeinträchtigungen im Alter, Universal Design, Gestaltungsrichtlinien nach dem SENSI-Regelkatalog, etc.)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Urformens“ (Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Fertigung)

- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Umformens“ (Schmieden, Walzen, Biegen, Scheiden, Tiefziehen, Stanzen, Fließpressen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Trennens“ (Zerteilen, Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Erodieren)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Fügens“ (Schweißen, Löten, Nieten, Durchsetzfügen, Kleben, Fügen durch Urformen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien der Fertigungsverfahren des „Beschichtens und Stoffeigenschaften ändern“ (Schmelztauchen, Lackieren, Thermisches Spritzen, Physical Vapour Deposition, Chemical Vapour Deposition, Galvanische Verfahren, Pulverbeschichten, Vergüten, Glühen)
- Wissen über spezifische Gestaltungsrichtlinien des montagegerechten Konstruierens bzgl. der Baustruktur technischer Produkte (Integral-, Differential und Verbundbauweise, Produktstrukturierung, Variantenmanagement, Modularisierung) und des Montageprozesses (Gestaltung der Fügebauteile und Fügestellen, Automatisches Handhaben und Speichern, Toleranzausgleich, DFMA)
- Wissen über spezifische Inhalte des toleranzgerechten Konstruierens (insbesondere Grundlage der geometrischen Tolerierung und die Vorgehensweise zur Vergabe von Toleranzen)

Verstehen

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung „Technische Produktgestaltung“ verfügen die Studierenden über Verständnisse hinsichtlich der technischen und nicht-technischen Einflussfaktoren und deren Abhängigkeiten bei der Gestaltung technischer Produkte ausgehend von der Produktstruktur bis zur konstruktiven Bauteilgestaltung. Hierbei stehen besonders die folgenden Verständnisse im Fokus:

- Verständnis über die Spezifikation von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen unter Berücksichtigung deren Auswirkungen auf Fertigung, Montage und den Betrieb des Produktes, hierzu: Verständnis der Vorgehensweise zur Toleranzspezifikation sowie erforderlicher Grundlagen zur Tolerierung von Bauteilen (Allgemeintoleranzen, wirkliche und abgeleitete Geometrielemente, Hüllbedingung, Unabhängigkeitsprinzip, Inklusion verschiedener Toleranzarten, Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte, statistische Toleranzanalyse, etc.)
- Verständnis über Fertigung und Montage sowie über die Bedeutung des Design-for-X und insbesondere des fertigungsgerechten Konstruierens im Produktentwicklungsprozess
- Verständnis über die Berücksichtigung nicht-technischer Faktoren, wie beispielsweise Umwelt, Kosten- und Nutzeraspekten, und deren Wechselwirkungen bei der Gestaltung technischer Produkte.

Anwenden

Die Studierenden wenden im Rahmen von Übungsaufgaben Gelerntes an. Dabei werden bestehende Entwürfe und Konstruktionen durch die Studierenden entsprechend der vermittelten Gestaltungsrichtlinien optimiert und neue Konstruktionen unter Einhaltung dieser Gestaltungsrichtlinien erschaffen. Dies beinhaltet im Einzelnen:

- Erstellung der fertigungsgerechten und montagegerechten Tolerierung von Bauteilen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Bestimmen der zugrundeliegenden Bezugssysteme und Ausrichtungskonzepte; Bestimmen des Tolerierungsgrundsatzes. Integration von, durch Normen definierte Toleranz- und Passungsvorgaben in bestehende Tolerierungen; Zusammenfassen kombinierbarer Form- und Lagetoleranzen zu Zeichnungsvereinfachung; Festlegung der Größen der Toleranzzonen aller vergebenen Toleranzen.
- Optimierung der Tolerierung anhand der statistischen Toleranzanalyse. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erkennen und Ableiten der analytischen Schließmaßgleichungen; Definition der zugrundeliegenden Toleranzwerten und zugehörigen Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Berechnung der resultierenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Schließmaße; analytische Bestimmung der statistischen

Beitragsleister mittels lokaler Sensitivitätsanalysen; Beurteilung der Ergebnisse und ggf. anschließende Anpassung der Tolerierung der Bauteile; Transfer der Ergebnisse auf zeitabhängige Mechanismen (kinematische Systeme).

- Änderung der Gestaltung von Bauteilen, bedingt durch die Änderung der zu fertigenden Stückzahl der Baugruppe. Dies umschließt die folgenden Tätigkeiten: Bestimmung des konstruktiven Handlungsbedarfs; Anpassung der Gestaltung der Bauteile - insbesondere hinsichtlich der fertigungsgerechten und der montagegerechten Gestaltung. Gestaltung der erforderlichen Werkzeuge zur Fertigung der Bauteile und Bewertung dieser bzgl. der resultierenden Kosten.

Analysieren

- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Produktionstechnik zu erwerbenden Kompetenzen über die Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580
- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Handhabungs- und Montagetechnik zu erwerbenden Kompetenzen über montagegerechtes Konstruieren
- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Umformtechnik zu erwerbenden Kompetenzen über Fertigungsverfahren der Hauptgruppe Umformen nach DIN 8580
- Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Konstruktionsübung zu erwerbenden Kompetenzen über das Konstruieren von Maschinen und deren konstruktive Auslegung.

Evaluieren (Beurteilen)

Anhand der erlernten Grundlagen über unterschiedliche Aspekte des Design-for-X, deren Berücksichtigung bei der Gestaltung technischer Produkte durch Gestaltungsrichtlinien, Methoden, und Vorgehensweisen sowie den dargelegten Möglichkeiten zur Rechnerunterstützung können die Studierenden kontextbezogene Richtlinien für die Gestaltung technischer Produkte in unbekanntem Konstruktionsaufgaben auswählen und deren Anwendbarkeit einschätzen. Zudem sind sie in der Lage konträre Gestaltungsrichtlinien aufgabenspezifisch abzuwägen.

Erschaffen

Die Studierenden werden durch die erlernten Grundlagen befähigt, konkrete Verbesserungsvorschläge zu bestehenden Konstruktionen hinsichtlich unterschiedlicher Design-for-X Aspekte eigenständig zu erarbeiten. Zudem sind sie in der Lage technische Produkte so zu gestalten, dass diese verschiedenste technische und nicht-technische Anforderungen (fertigungsbezogene Anforderungen, Kostenanforderungen, Umweltaforderungen, Nutzeranforderungen, etc.) bedienen. Darüber hinaus werden die Studierenden in die Lage versetzt, Gestaltungsrichtlinien für neuartige Fertigungsverfahren aus grundlegenden Verfahrenseigenschaften abzuleiten und bei der Gestaltung technischer Produkte anzuwenden.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Befähigung zur selbständigen Gestaltung von Produkten und Prozessen gemäß erlernter Vorgehensweisen und Richtlinien sowie unter verschiedensten Design-for-X-Aspekten sowie zur objektiven Bewertung bestehender Produkte und Prozesse hinsichtlich gestellter Anforderungen des Design-for-X.

Selbstkompetenz

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen. Objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. Umsetzung der gelehrten Richtlinien des Design-for-X in der Konstruktion) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. Erarbeitung von Lösungen und Kompromissen im interdisziplinären Team).

Sozialkompetenz

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der

gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben Betreuer und Kommilitonen wertschätzendes Feedback.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Produktgestaltung (Prüfungsnummer: 71101)

(englische Bezeichnung: Technical Product Design)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Note ergibt sich zu 100% aus der Klausur.

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung: Technische Schwingungslehre (TSL) 5 ECTS
(Mechanical Vibrations)

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Özge Akar, Kai Willner

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 90 Std. Eigenstudium: 60 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technische Schwingungslehre (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Tutorium zur Technischen Schwingungslehre (SS 2021, optional, Tutorium, 2 SWS, Özge Akar)

Übungen zur Technischen Schwingungslehre (SS 2021, Übung, 2 SWS, Özge Akar)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *Dynamik starrer Körper*

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T)

Inhalt:

Charakterisierung von Schwingungen

Mechanische und mathematische Grundlagen

- Bewegungsgleichungen
- Darstellung im Zustandsraum

Allgemeine Lösung zeitinvarianter Systeme

- Anfangswertproblem
- Fundamentalmatrix
- Eigenwertaufgabe *Freie Schwingungen*
- Eigenwerte und Wurzelortskurven
- Zeitverhalten und Phasenportraits
- Stabilität

Erzwungene Schwingungen

- Sprung- und Impulserregung
- harmonische und periodische Erregung
- Resonanz und Tilgung

Parametererregte Schwingungen

- Periodisch zeitinvariante Systeme *Experimentelle Modalanalyse*
- Bestimmung der Übertragungsfunktionen
- Bestimmung der modalen Parameter
- Bestimmung der Eigenmoden Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden kennen verschiedene Methoden die Bewegungsdifferentialgleichungen diskreter Systeme aufzustellen.
- Die Studierenden kennen verschiedene Schwingungsarten und Schwingertypen.
- Die Studierenden kennen die Lösung für die freie Schwingung eines linearen Systems mit einem Freiheitsgrad und die entsprechenden charakteristischen Größen wie Eigenfrequenz und Dämpfungsmaß.
- Die Studierenden kennen eine Reihe von analytischen Lösungen des linearen Schwingers mit einem Freiheitsgrad für spezielle Anregungen.

- Die Studierenden kennen die Darstellung eines Systems in physikalischer Darstellung und in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen die Darstellung der allgemeinen Lösung eines linearen Systems mit mehreren Freiheitsgraden in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen das Verfahren der modalen Reduktion.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Zeitschrittintegration bei beliebiger Anregung.
- Die Studierenden kennen die Definition der Stabilität für lineare Systeme.

Verstehen

- Die Studierenden können ein gegebenes diskretes Schwingungssystem anhand des zugrundeliegenden Differentialgleichungssystems einordnen und klassifizieren.
- Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen der physikalischen Darstellung und der Zustandsdarstellung und können die Vor- und Nachteile der beiden Darstellungen beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Bedeutung der Fundamentalmatrix und können diese physikalisch interpretieren.
- Die Studierenden verstehen die Idee der modalen Reduktion und können ihre Bedeutung bei der Lösung von Systemen mit mehreren Freiheitsgraden erläutern.
- Die Studierenden können den Stabilitätsbegriff für lineare Systeme erläutern.

Anwenden

- Die Studierenden können die Bewegungsdifferentialgleichungen eines diskreten Schwingungssystem auf verschiedenen Wegen aufstellen
- Die Studierenden können die entsprechende Zustandsdarstellung aufstellen.
- Die Studierenden können fuer einfache lineare Systeme die Eigenwerte und Eigenvektoren von Hand ermitteln und kennen numerische Verfahren zur Ermittlung der Eigenwerte und -vektoren bei großen Systemen.
- Die Studierenden können aus den Eigenwerten und -vektoren die Fundamentalmatrix bestimmen und für gegebene Anfangsbedingungen die Lösung des freien Systems bestimmen.
- Die Studierenden können ein lineares System mit mehreren Freiheitsgraden modal reduzieren.
- Die Studierenden können die analytische Loesung eines System mit einem Freiheitsgrad für eine geeignete Anregung von Hand bestimmen und damit die Lösung im Zeitbereich und in der Phasendarstellung darstellen.

Analysieren

- Die Studierenden können problemgerecht zwischen physikalischer Darstellung und Zustandsdarstellung wählen und die entsprechenden Verfahren zur Bestimmung der Eigenlösung und gegebenenfalls der partikulären Lösung einsetzen.

Evaluieren (Beurteilen)

- Die Studierenden können anhand der Eigenwerte bzw. der Wurzelorte das prinzipielle Lösungsverhalten eines linearen Schwingungssystems beurteilen und Aussagen über die Stabilität eines Systems treffen.

Literatur:

Magnus, Popp: Schwingungen, Stuttgart:Teubner 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Schwingungslehre (Prüfungsnummer: 71901)

(englische Bezeichnung: Mechanical Vibrations)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Kai Willner

Modulbezeichnung:	Umformtechnik (UT) (Metal Forming)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marion Merklein	
Lehrende:	Marion Merklein	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
 Umformtechnik (SS 2021, Vorlesung, 4 SWS, Marion Merklein)

Inhalt:

Es werden die grundlegenden Kenntnisse zu den verschiedenen Verfahren der Massiv- und Blechumformung vermittelt. Zunächst werden die Grundlagen der Werkstoffkunde, der Plastizitätstheorie und der Tribologie behandelt, die als Basis für das Verständnis der einzelnen Umformverfahren dienen. Anschließend werden die Verfahren der Massivumformung - Stauchen, Schmieden, Walzen, Durchdrücken und Durchziehen - und der Blechumformung - Tiefziehen, Streckziehen, Kragenziehen, Biegen und Schneiden - vorgestellt. Anhand von Prinzipskizzen und Musterteilen wird vor allem auf die erforderlichen Kräfte und Arbeiten, die Kraft-Weg-Verläufe, die Spannungsverläufe in der Umformzone, die Kenngrößen und Verfahrensgrenzen, die Werkzeug- und Werkstückwerkstoffe, die Werkzeugmaschinen und die erreichbaren Genauigkeiten eingegangen. Dabei werden neben den Standardverfahren auch Sonderverfahren und aktuelle Trends angesprochen. In der Vorlesung ist eine Übung integriert, in der das vermittelte Wissen angewendet wird.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden erwerben Wissen über die Grundlagen der Umformverfahren.

Verstehen

- Die Studierenden können verschiedene Umformverfahren beschreiben sowie anhand verschiedener Kriterien vergleichen.

Anwenden

- Die Studierenden sind in der Lage, das vermittelte Wissen zur Lösung konkreter umformtechnischer Problemstellungen anzuwenden.

Analysieren

- Die Studierenden können geeignete Fertigungsverfahren zur umformtechnischen Herstellung von Produkten bestimmen.

Literatur:

- Lange, K.: Umformtechnik (Band 1-3), Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1984

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)",

"Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72001)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Marion Merklein

Modulbezeichnung:	Quantentechnologien 1 (QuantumTech) (Quantum Technologies 1)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Roland Nagy	
Lehrende:	Roland Nagy	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Einführung in Quantentechnologien (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Roland Nagy)		
Übungen zu Einführung in Quantentechnologien (SS 2021, Übung, 2 SWS, Roland Nagy et al.)		

Empfohlene Voraussetzungen:

Mathematik (1 - 4) und Experimentalphysik (1 & 2) sollten abgeschlossen sein.

Inhalt:

Das Modul Einführung in Quantentechnologien vermittelt den Studierenden der Elektrotechnik die physikalischen Grundlagen von Quantentechnologien. Die Quantentechnologie ist eine neue Forschungsrichtung, die das Potential besitzt, aktuelle Technologien zu revolutionieren. Es werden relevante Themen aus der Quantenmechanik in Bezug auf Anwendungen im Bereich der Quantensensorik, Quantenkommunikation und Quantencomputer dargestellt. Im Bereich der Quantenmechanik sollen Grundlagen sowie quantenmechanische Effekte vermittelt werden, die für das Verständnis von Quantentechnologien wichtig sind.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

Fachkompetenz

Verstehen grundlegende physikalische Zusammenhänge der Quantenmechanik verstehen.

Anwenden quantenmechanische Effekte mit Hilfe von Berechnungen beschreiben.

Analysieren

Themen der Quantentechnologien selbstständig analysieren. Literatur:

- Haken, Herrmann & Wolf, Hans Christoph (2004): Atom- und Quantenphysik
- Nolting, Christoph (2009): Grundkurs Theoretische Physik 5/1: Quantenmechanik - Grundlagen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Einführung in Quantentechnologien (Prüfungsnummer: 23511)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Roland Nagy

Modulbezeichnung: Human-centered mechatronics and robotics (HMR) 5 ECTS
(Human-centered mechatronics and robotics)

Modulverantwortliche/r: Philipp Beckerle

Lehrende: Philipp Beckerle

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Human-centered mechatronics and robotics (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Philipp Beckerle)

Human-centered mechatronics and robotics (UE) (SS 2021, Übung, 2 SWS, Philipp Beckerle)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Regelungstechnik A (Grundlagen)

Inhalt:

- Human-oriented design methods
- Biomechanics
- Motions, measurement, and analysis
- Biomechanical models
- Elastic robotics
- Elastic actuators
- Control methods
- Human-robot interaction and human-machine interfaces
- Empirical research methods
- Research process and experiment design
- Research methods, interferences, and ethics
- System integration and fault treatment

The exercise will combine simulation sessions and a flip-the-classroom seminar where student groups present recent research papers and discuss them with all attendees.

Lernziele und Kompetenzen:

On successful completion of this module, students will be able to:

- Tackle the interdisciplinary challenges of human-centered robot design.
- Use engineering methods for modeling, design, and control to develop human-centered robots.
- Apply methods from psychology (perception, experience), biomechanics (motion and human models), and engineering (design methodology) and interpret their results.
- Develop robotic systems that are provide user-oriented interaction characteristics in addition to efficient and reliable operation.

Literatur:

- Ott, C. (2008). Cartesian impedance control of redundant and flexible-joint robots. Springer.
 - Whittle, M. W. (2014). Gait analysis: an introduction. Butterworth-Heinemann.
 - Burdet, E., Franklin, D. W., & Milner, T. E. (2013). Human robotics: neuromechanics and motor control. MIT press.
 - Gravetter, F. J., & Forzano, L. A. B. (2018). Research methods for the behavioral sciences. Cengage Learning.
 - Further topic-specific text books and selected research articles.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung

Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human-centered mechatronics and robotics (Prüfungsnummer: 23451)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Philipp Beckerle

Modulbezeichnung:	Mechatronic components and systems (MCS) (Mechatronic components and systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Philipp Beckerle	
Lehrende:	Philipp Beckerle	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Mechatronic components and systems (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Philipp Beckerle)
 - Mechatronic components and systems (UE) (SS 2021, Übung, 2 SWS, Philipp Beckerle)
-

Inhalt:

- System thinking and integration
- Interactions of hardware and software
- Engineering design methods
- Mechanical components
- Energy conductors and transformers
- Control elements and energy storages
- Actuators
- Electrodynamical and electromagnetic actuators
- Fluid actuators and unconventional actuators
- Sensors for measuring mechanical quantities
- Control and information processing

Lernziele und Kompetenzen:

On successful completion of this module, students will be able to:

- Holistically understand mechatronic systems and optimize them using methods of system integration, control, and information processing.
 - Grundlegende mechanische Komponenten unterscheiden, charakterisieren, modellieren und im Rahmen des Systementwurfs auswählen und dimensionieren.
 - Distinguish, characterize, model, and select basic mechanical components to dimension them in terms of system design.
 - Describe electrodynamic, electromagnetic, fluid power, and unconventional actuators phenomenologically and mathematically to dimension them considering the overall system.
 - Describe sensors for measuring mechanical quantities phenomenologically and mathematically and dimension them taking into account the overall system. Literatur:
 - Rinderknecht, S. (2018). Einführung in die Mechatronik für den Maschinenbau. Shaker.
 - Isermann, R. (2007). Mechatronische Systeme: Grundlagen. Springer.
 - Janocha, H. (Ed.). (2013). Aktoren: Grundlagen und Anwendungen. Springer  
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mechatronic components and systems (MCS) (Prüfungsnummer: 23471)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Philipp Beckerle

Modulbezeichnung:	Biophysik/Biomechanik (PW-Biophys) (Biophysic/Biomechanics)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ben Fabry	
Lehrende:	Ben Fabry	
Startsemester:	SS 2021	Dauer: 1 Semester
Präsenzzeit:	45 Std.	Eigenstudium: 180 Std.
		Turnus: jährlich (SS)
		Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Biophysik/Biomechanik (SS 2021, Vorlesung mit Übung, Ben Fabry et al.)	

Inhalt:

Vermittlung von Kenntnissen der Biophysik mit dem Schwerpunkt molekulare Grundlagen der Biomechanik

- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
 - Thermodynamik elastischer Deformationen
 - Struktur der Muskulatur
 - Modelle der Muskelkontraktion
 - Krafterzeugung zwischen Aktin und Myosin
 - Zellmechanik
 - Mechanik von Bindegewebe und Knochen
- Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden
- erläutern die wesentliche Inhalte der Vorlesung
 - wenden die Methoden auf konkrete Beispiele an

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Physics (Master of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Physik (Master of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Bachelor of Science)", "Physik mit integriertem Doktorandenkolleg (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biophysik und Biomechanik (Prüfungsnummer: 71811)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablesung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Ben Fabry

Bemerkungen:

Für Schwerpunkt Physik in der Medizin zugelassen.

Modulbezeichnung:	Materialmodellierung und -simulation (MatMod) (Materials Modeling and Simulation)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Julia Mergheim	
Lehrende:	Julia Mergheim	
Startsemester:	SS 2021	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Materialmodellierung und -simulation (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Julia Mergheim et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Kontinuumsmechanik und der Linearen Finite Elemente Methode

Basic knowledge of continuum mechanics and the linear finite element method

Inhalt:

- Grundlagen der Materialmodellierung
- Plastizität und Viskoplastizität
- Viskoelastizität in 1D
- zugehörige Integrationsalgorithmen
- Tensornotation, Elastizität in 3D
- Plastizität und Viskoplastizität in 3D
- Viskoelastizität in 3D
- zugehörige Integrationsalgorithmen

- Fundamentals of material modeling
- Plasticity and viscoplasticity
- Viscoelasticity in 1D
- related integration algorithms
- Tensor notation, elasticity in 3D
- Plasticity and viscoplasticity in 3D
- Viscoelasticity in 3D
- related integration algorithms Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit unterschiedlichem Materialverhalten
- können unterschiedliches Materialverhalten modellieren (elastisch, plastisch,...)
- kennen geeignete Integrationsalgorithmen
- verstehen die numerische Umsetzung der Modelle

The students

- are familiar with different material behaviour
- can model various material behavior (elastic, plastic, ...)
- know suitable integration algorithms
- understand the numerical implementation of the models Literatur:
- Simo and Hughes: Computational Inelasticity. Springer-Verlag, 2000.
- Lemaitre and Chaboche: Mechanics of Solid Materials. Cambridge University Press, 1990.
- Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer Verlag, 2000.
- Ottosen and Ristinmaa: The Mechanics of Constitutive Modeling. Elsevier, 2005.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Materialmodellierung und -simulation (TAF Solid Mechanics and Dynamics) (Prüfungsnummer: 537468)

(englische Bezeichnung: Material modeling and simulation (TAF Solid Mechanics and Dynamics))

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Julia Mergheim

Bemerkungen:

Sprache der Prüfung: Englisch

Language of examination: English

Modulbezeichnung: Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer 2.5 ECTS Materialien
(BioMechProp)
(Biomechanics: Mechanical Properties of biological materials)

Modulverantwortliche/r: Benoit Merle

Lehrende: Benoit Merle

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle)

Inhalt:

Dieses Modul befasst sich mit den mechanischen Eigenschaften biologischer Materialien sowie ihren Besonderheiten im Vergleich zu den technischen Werkstoffen. Zu diesem Zweck lernen die Studenten in einem Überblick die wichtigsten Materialkenngrößen und konstitutive Gleichungen. Es werden zunächst Messmethoden vorgestellt, die die lokale Charakterisierung biologischer Materialien ermöglichen. Anschließend werden der Aufbau und die darauf resultierenden Eigenschaften einzelner biologischen Systeme vertieft diskutiert.

- Materialeigenschaften: Festigkeit, Elastizität, Viskoelastizität, Bruchmechanik, Ermüdung
- Methoden: Nanoindentierung, AFM
- Biologische Systeme: Knochen, Zähne, Haut, Muskel, Proteine, Zellen, Implantate, Holz, Spinnenseide, Biomineralisation

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können . . .

. . . die werkstoffwissenschaftlichen Kennwerte und Modelle, die zur Beschreibung des mechanischen Verhaltens eines Materials erforderlich sind, erläutern und gezielt anwenden ; sowie Besonderheiten bei biologischen Materialien nennen

. . . Messmethoden beschreiben, die für die mechanische Charakterisierung von biologischen Materialien geeignet sind

... das Verformungsverhalten von Geweben ausgehend von deren Struktur beschreiben

. . . das mechanische Verhalten biologischer Proben miteinander und mit technischen Werkstoffen vergleichen

. . . die mechanischen Anforderungen an Implantatwerkstoffe diskutieren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (Prüfungsnummer: 61901)

(englische Bezeichnung: Biomechanics: Mechanical Properties of biological Materials)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Benoit Merle

Modulbezeichnung:	Dentale Biomaterialien (Medizintechnik) (MT-M3-GPP-DentBioMat) (Dental Biomaterials)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Aldo R. Boccaccini	
Lehrende:	Renan Belli, Ulrich Lohbauer	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Dentale Biomaterialien (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Ulrich Lohbauer et al.)	

Inhalt:

- Aufbau der Zähne
- Zahnkrankheiten
- Biomechanik
- Dentale Konstruktionslehre, Präparation
- Zemente & Polymere
- Befestigung am Zahn
- Befestigung am Substrat
- Implantate
- digitaler Workflow, klinische Fraktografie
- Mechanische Eigenschaften & Prüfung
- Dentalkeramik

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die Struktur von Zähnen und die daraus abgeleiteten mechanischen und physikalischen Eigenschaften.
- kennen die Struktur und die Zusammensetzung dentaler Biomaterialien wie hochgefüllte Polymere, Dentalkeramiken oder Titanimplantate.

Verstehen

Die Studierenden

- verstehen die relevanten Krankheitsbilder die zum Zahnverlust führen können, bekommen Einblick in die Kariesätiologie.
- entwickeln das Verständnis für die Prinzipien dentaler Konstruktionslehre (Kavitätenpräparation) im Hinblick auf die unterschiedlichen Restaurationsmaterialien und Befestigungstechniken.
- klassifizieren die Prinzipien der dentalen Befestigungstechnik und speziell der adhäsiven Klebetechnik.

Analysieren

Die Studierenden

- können den Unterschied zwischen direkter, plastischer Füllungstherapie und indirekten, prothetischen Restaurationen diskutieren.
- sind in der Lage dentale Biomaterialien anwendungsspezifisch hinsichtlich mechanischer, physikalischer, chemischer und biologischer Eignung zu untersuchen.

Literatur:

Rosentritt M., Ilie N., Lohbauer U. Werkstoffkunde in der Zahnmedizin. Thieme Verlag. 2018 (ISBN 978-3-1324-0123-5)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische
Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Dentale Biomaterialien (Medizintechnik) (Prüfungsnummer: 745618)

(englische Bezeichnung: Dental Biomaterials)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Prüfung wird von Prof. Dr. Ulrich Lohbauer durchgeführt.

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Ulrich Lohbauer

Organisatorisches:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen. Bemerkungen:

Vergleiche bei den einzelnen Veranstaltungen.

Modulbezeichnung: Klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie (KBeO1) (Klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Frank Seehaus

Lehrende: Frank Seehaus

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Frank Seehaus)

Inhalt:

Das Modul klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie thematisiert biomechanische Messmethoden zur in vivo Diagnostik spezifischer Krankheits- und Verletzungsbilder sowie zur Beurteilung des in vitro / in vivo Verhaltens medizinischer Implantate medizinischer Implantat. Themenübersicht:

- Einführungsveranstaltung: Definition „klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie“; Übersicht sowie Kurzeinführung in die einzelnen Themengebiete
- Angewandte Kinematik I - Roentgen Stereophotogrammetric Analysis (RSA): Beschreibung der biomechanischen Messmethode; Diskussion der Vor- / Nachteile des Messverfahrens; Grenzen und Möglichkeiten in der klinisch-angewandten Forschung; Beschreibung der Entwicklungsstufen der Messmethode seit den 70er Jahren; Klinische Relevanz der Messmethode.
- Angewandte Kinematik II & III - Die instrumentiert Gang-/Bewegungsanalyse in der klinischen Praxis: Beschreibung der biomechanischen Messmethode(n) zur Gang-/Bewegungsanalyse; Vor- / Nachteile sowie Grenzen und Möglichkeiten in der klinischen Anwendung/ Anwendungsbeispiele; Fallbeispiele; Nicht invasive Messfahren der Kinematik, Kinetik, Elektromyographie; Ausblick 3D Bewegungsanalyse / Mehrkörpersimulation; Fallbeispiele invasiver Messverfahren der Kinematik, Kinetik, Elektromyographie.
- Angewandte Kinematik IV - Numerische Simulation in der klinischen Anwendung: Beschreibung der biomechanischen Messmethode; Vor- / Nachteile sowie Grenzen und Möglichkeiten in der klinischen Anwendung; Anwendungsbeispiele Mehrkörpersimulation (Inverse Dynamik; Vorwärtsdynamik); Finite-Elemente-Methode.
- Experimentelle Testung - in vitro Prüfstände: Biomechanische Messmethoden in der experimentellen Orthopädie; Vor- / Nachteile, Vorstellung von Messprinzipien (in vivo / in vitro Prüfung) Versuchsplanung in der experimentellen Orthopädie: Vorstellung div. In vitro Prüfstände (u.A. Kniekinematoren, Axial Prüfstände, Robotergestützte Prüfstände) Implantattechnologie / Endoprothetik - Implantattechnologie und Klinik am Beispiel von Hüfte-, Knie-, Schultergelenk, kleine Gelenke: Eingesetzte Materialien in der Endoprothetik (PE, Keramik, CoCrMo, Titan, Pyrocarbon, . . .)
- Klinische Anforderungen an die Endoprothetik (Marktübersicht) Der Einfluss der Gleitpaarung auf das klinische Ergebnis bei endoprothetischer Versorgung; Historische Entwicklung; Versorgungsalgorithmen; Revisionen und Revisionsgründe;
- Explantatanalyse - Vorgehensweise, was ist zu beachten: Messmethoden der Explantatanalyse (u.a. Scoring Systeme); Tribologische
- Eigenschaften der Gleitpaarungen in Knie-, Hüft- und Schulterendoprothetik: Zulassung von Medizinprodukte Klasse III: Klinische Bewertung; Klinische Prüfung; Klinische Studien

- Ethische Aspekte in der biomechanischen Forschung: Einführung in die „Good Clinical Practice“; Was ist zu tun, um eine klinische Studie zu starten?; Einführung in die Evidenzbasierte Medizin
- Prothetik / Orthetik (Technische Orthopädie): Aspekte prothetischer Versorgung unter/oberschenkelamputierter Patienten (u.a. polyzentrische, mikroprozessorgesteuerte Kniegelenksprothetik); Wirksamkeit Orthetik / Versorgungsmöglichkeiten am OSG und Kniegelenk.

Lernziele und Kompetenzen:

Der Studierende soll Fachwissen zu den Methoden der in vivo Diagnostik erlangen und verstehen, d.h. am Ende der Veranstaltung ist der Studierende in der Lage, die relevanten Methoden mit Vor- und Nachteilen und zugehörigen Fachtermini an Beispielen zu beschreiben und zu erklären. Er kann kritisch reflektieren, welche Methode zur Durchführung von in vitro / in vivo Testungen mit entsprechenden Vor- und Nachteilen angewandt werden kann.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie (Prüfungsnummer: 875615)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Raimund Forst

Organisatorisches:

Dozent: Dr. Seehaus

Teilnehmer: Master-Studenten (ab 1. Semester) in Medizintechnik; weitere Gasthörer zugelassen, z. B. Masterstudenten in Materialwissenschaften, Mechatronik, Maschinenbau, WING etc. (Anerkennung ist selbständig mit dem jeweiligen Prüfungsamt zu klären) Anmeldung über StudOn für Onlinekurs RSA notwendig.

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Prüfung (90 min)., Termine und Anmeldeformalitäten werden noch bekanntgegeben.

Bemerkungen:

Medizintechnik Master

Modulbezeichnung:	Maschinenakustik (MAK) (Machine Acoustics)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r: Stefan Becker

Lehrende: Stefan Becker

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	------------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Maschinenakustik (SS 2021, Vorlesung, Stefan Becker)

Übung zu Maschinenakustik (SS 2021, Übung, Stefan Becker et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Modul: Strömungsmechanik (Empfehlung)
- Modul: Technische Akustik (Empfehlung)
- Modul: Thermodynamik (Empfehlung)

Inhalt:

- Grundsätze der technischen Lärmbekämpfung
- Größen, Grundbegriffe, Phänomene der technischen Akustik
- Grundlagen des Luftschalls
- Grundlagen des Körperschalls
- Geräuschenstehung in Maschinen und Anlagen
- Mechanische Geräuschquellen
- Strömungsakustik
- Strömungsakustische Multipole
- Strahl- und Rotorlärm
- Fluid-Struktur-Akustik Interaktion
- Numerische Berechnungsverfahren
- Grundprinzipien der Gestaltung lärmarmer Produkte und Anlagen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen und anwenden die Grundlagen und die Theorie des strömungs- und strukturinduzierten Schalls
- verstehen für die Industrie relevante Fragen der Lärmbekämpfung
- erarbeiten Lösungen zur Lärminderung
- können experimentelle und numerische Verfahren in der Behandlung der strömungs- und strukturinduzierten Schalls einsetzen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Maschinenakustik (Prüfungsnummer: 54301)

(englische Bezeichnung: Machine Acoustics)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Stefan Becker

Modulbezeichnung: Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der 2.5 ECTS
Medizintechnik-MT (MT-M3.11-CompNano)
(Composite and Nanomaterials in Medical Engineering (Medical Engineering))

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini, Judith Roether

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

Inhalt:

Please scroll down for the English version

Themen der 1. Semesterhälfte (MWT und ET):

- Vorteile von Verbundwerkstoffen als Werkstoffe in der Medizin
- Gefüge-Eigenschaft-Korrelation bei Verbundwerkstoffen
- Beispiele für Verbundwerkstoffe und deren Einsatz in der Medizintechnik
- Bedeutung der Nanomaterialien in der Medizintechnik
- Charakterisierung von Nanomaterialien
- Nanoteilchen, Nanotubes
- Zelltoxizität und Grenzen des Einsatzes von Nanoteilchen in der Medizintechnik

Themen der 2. Semesterhälfte (NT):

- Sol-Gel-Verfahren zur Herstellung von Nanoteilchen
- Kolloidale Prozesse und Funktionalisierung von Nanoteilchen
- Herstellung von Nanoteilchen auf der Bioroute
- Biogene Nanopartikel
- "Green Chemistry" für die Herstellung von Nanoteilchen • Ausgewählte Beispiele aus dem Bereich der Nanobiomedizin. Content

Topics of the first part of the term (MWT and ET):

- Advantages of composites as materials in medicine
 - Structure-property-correlation in composites
 - Examples of composite materials and their use in medical technology
 - Importance of nanomaterials in medical technology
 - Characterization of nanomaterials
 - Nanoparticles, nanotubes
 - Cell toxicity and limitations of the use of nanoparticles in medical technology
- Topics of the second part of the term (NT):

- Sol-gel process for the production of nanoparticles
- Colloidal processes and functionalization of nanoparticles
- Production of nanoparticles using biological methods
- Biogenic nanoparticles
- "Green Chemistry" for the production of nanoparticles
- Selected examples from the field of nanobiomedicine.

Lernziele und Kompetenzen:

Please scroll down for the English version

Die Studenten sollen

- die spezifischen Eigenschaften, Anwendungen und Vorteile der Verbund- und Nanowerkstoffe in der Medizintechnik verstehen.
- einen Überblick über die aktuellen Nanomaterialien in der Medizintechnik und ihre Einsatzbereiche gewinnen.

Learning objectives and competencies

The students should

- understand the specific properties, applications and benefits of composites and nanomaterials in medical technology.
- gain an overview of the current nanomaterials in medical technology and their fields of application.

Literatur:

- Ambrosio (ed.): Biomedical composites; Oxford, 2010
- Wintermantel, Suk-Woo: Medizintechnik; Berlin, 2009

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung zu "Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik" (MT-M3.11-CompNano) (Prüfungsnummer: 656231)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Modulbezeichnung: Wearable and Implantable Computing (WIC) 5 ECTS
(Wearable and Implantable Computing)

Modulverantwortliche/r: Oliver Amft

Lehrende: Oliver Amft, und Mitarbeiter/innen

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

WPF MT-MA-BDV ab 1 WPF MT-MA-MEL ab 1 WPF MT-MA-GPP ab 1 WPF MT-BA ab 5

Wearable and Implantable Computing (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Anwesenheitspflicht, Oliver Amft et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Ability to apply sensors, analyse signals, basic signal processing methods.
- Ability to write scripts in Matlab, Python, or similar.

Inhalt:

The course provides an overview on the system design of wearable computing systems and implantable systems. Electronic design topics will be addressed, including bioelectronics, flexible

electronics, electronics textile integration, multiprocess additive manufacturing. On the system functional level, frequent sensor and actuators and their designs for on-body and implantable systems are discussed. Powering and energy management concepts will be detailed, including processing and task scheduling, sparse sampling and sparse sample signal processing. Energy harvesting methods for wearable and implantable systems are analysed. Principles of biocompatibility and system validation for remote health monitoring are covered. Concrete design problems related to context awareness, energy-efficient context recognition, and mechanical design in medical applications are demonstrated, prototypes realised and discussed in mini-projects.

Submitting reports for all exercises is compulsory to be accepted for the oral exam.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Verstehen

- Gain overview on context awareness, sensors and actuators for context management in digital health.
- Understand design concepts and apply/analyse wearable and implantable system design methods for accessories, smart textiles, skin-attachables using soft substrates, and encapsulation. *Analysieren*
- Analyse the electrical and physical principles, select and optimise on-body energy harvesting and power management techniques.

Evaluiieren (Beurteilen)

- Apply system evaluation methods, assess and design for biocompatibility.

Erschaffen

- Create continuous context recognition and energy-efficient processing using sparse sampling, related signal and pattern processing methods.
- Create digital models of wearable systems.

Literatur:

Literature references will be provided during the lecture.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Wearable and Implantable Computing (Prüfungsnummer: 403776)

(englische Bezeichnung: Wearable and Implantable Computing)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Abgabe von Berichten zu allen Übungsaufgaben ist Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Prüfung.

Submitting reports for all exercises is compulsory to be accepted for the oral exam.

Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Oliver Amft

Modulbezeichnung:	Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (Medizintechnik) (MT-M3-GPP-ZellWStWW) (Cell-Material-Interaction)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Aldo R. Boccaccini	
Lehrende:	Rainer Detsch, Aldo R. Boccaccini	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch
Lehrveranstaltungen:	Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Rainer Detsch)	

Inhalt:

- Bedeutung der Oberfläche bei Biomaterialien
- Grenzfläche Biomaterial/Zelle
- Einfluss der Oberflächenchemie auf das Zellverhalten
- Einfluss der Oberflächentopographie auf das Zellverhalten
- Proteinadsorption auf Biomaterialoberflächen
- Funktionalisierung von Biomaterialoberflächen/bioaktive Oberflächen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- verstehen die Bedeutung der Oberflächeneigenschaften für die Nutzung und Einsetzbarkeit von Biowerkstoffen.
- verstehen den Einfluss der Oberflächenchemie und - topographie von Biomaterialien auf die Zelladhäsion.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen (Medizintechnik) (Prüfungsnummer: 464778)

(englische Bezeichnung: Cell-Material-Interaction)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Modulbezeichnung:	Interfacing the Neuromuscular system: Applications for Human/Machine Interfaces and Neurophysiology (INS) (Interfacing the Neuromuscular system: Applications for Human/Machine Interfaces and Neurophysiology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Alessandro Del Vecchio	
Lehrende:	Alessandro Del Vecchio	

 Startsemester: SS 2021

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 45 Std.

Eigenstudium: 105 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Interfacing the Neuromuscular system: Applications for Human/Machine Interfaces and Neurophysiology (SS 2021, Vorlesung, 3 SWS, N.N.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Recommended: Basic biology and neurophysiology, Computer programming (Matlab and/or Python), Biosignal processing

Inhalt:

Module: Principles of Neural control of movement and neuroengineering

How the central nervous system controls muscle forces; Neurons, upper and lower motoneurons, Cortical and brainstem function, Interneurons and Motor Units. Neuroengineering applications for studying the neural control of movement; invasive and non-invasive recordings, electrical stimulation of the nervous system.

Module: Electrophysiology Generation of an action potential; Hodgkin - Huxley model, difference between intracellular and extracellular action potential, sparsity of the action potential in a matrix of electrodes. Recording electrophysiological data in humans; examples of EMG and EEG recordings.

Module: Applications to Human/Machine Interfaces Biosignal processing; data with high temporal resolution, identification of individual neurons, associations between neuronal discharge times and behaviour; control of prosthetic devices from EMG signals in amputees and neurodegenerative and neurotraumatic diseases.

Module: Applications to Neurophysiology Neuronal encoding of behaviour; motor unit physiology in humans; motoneuron properties, longitudinal assessment of neuronal function.

Module: MATLAB / Python practical coursework Extraction of neural information from electrophysiological signals; associations of information between electrophysiological signals and behavioural data; Experiment in humans.

Lernziele und Kompetenzen:

The students will acquire in-depth skills in the acquisition, analysis, and interpretation of electrophysiological data with a specific focus on human recordings in health and pathological conditions (e.g., spinal cord injury, stroke, and Parkinson's disease). The goal of this course is to teach the current methods in man/machine interfaces and neurophysiological applications. The course will provide information on the neural circuitries that determine coordinated movement. The specific focus is on the motor system that regulates skilled motor behaviour. We will study the physiological pathways of the motor system and the effect of neurodegenerative diseases that affect this system. Ultimately, this course will give student a robust overview on how to use electrophysiology in order to assist individuals with neural impairments.

Literatur:

-Principles of Neuroscience from Eric R. Kandel, MD

-Motor unit from Heckman and Enoka, DOI: 10.1002/cphy.c100087

-Surface Electromyography, Physiology, Engineering, and Applications Edited by Roberto Merletti and Dario Farina

-Neural Engineering, Edited by Bin He

- Tutorial: Analysis of motor unit discharge characteristics from high-density surface EMG signals, Del Vecchio et al. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2020.102426>

- Restoring sensorimotor function through intracortical interfaces: progress and looming challenges, Bensmaia and Miller <https://www.nature.com/articles/nrn3724>

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interfacing the Neuromuscular system: Applications for Human/Machine Interfaces and Neurophysiology (Prüfungsnummer: 41561)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Alessandro Del Vecchio

Modulbezeichnung:	Biomaterialien für Tissue Engineering-MT (BioMTE-MT-M) (Biomaterials for Tissue Engineering-MT)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Aldo R. Boccaccini	
Lehrende:	Aldo R. Boccaccini	
Startsemester:	SS 2021	Dauer: 1 Semester
Präsenzzeit:	30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.
		Turnus: jährlich (SS)
		Sprache: Deutsch und Englisch
Lehrveranstaltungen:	Biomaterials for Tissue Engineering (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)	

Inhalt:

Please scroll down for the English version

- Tissue Engineering und regenerative Medizin: Konzepte, Definitionen und historische Entwicklung
- Scaffolds: Anforderungen, Herstellung und Charakterisierung
- Beispiele: scaffolds für Tissue Engineering von Knochen und Weichgeweben
- Neue Konzepte: multifunktionelle scaffolds
- Medikamentös wirksame scaffolds: Tissue Engineering und drug delivery Content:
- Tissue engineering and regenerative medicine: concepts, definitions and historical development
- Scaffolds: requirements, production and characterization
- Examples: scaffolds for tissue engineering of bone and soft tissues
- New concepts: multifunctional scaffolds
- Drug effective scaffolds: tissue engineering and drug delivery

Lernziele und Kompetenzen:

Please scroll down for the English version

Die Studierenden

- erfassen die Wichtigkeit verschiedener Konzepte im Bereich Tissue Engineering (TE).
- kennen die im Bereich Biomaterialien am häufigsten verwendeten Werkstoffe sowie deren Herstellung, Charakterisierung.
- sind mit der Verarbeitung und dem Einsatz unterschiedlicher Materialtypen wie Metalle, Keramiken und Polymere als Gerüstmaterialien (scaffolds) im TE vertraut.

Learning objectives and competencies

The students

- understand the importance of different concepts in tissue engineering (TE).
- know the materials most commonly used in biomaterials, as well as their production and characterization.
- are familiar with the processing and use of different types of materials such as metals, ceramics and polymers as scaffold structures in TE.

Literatur:

- Boccaccini, Gough, J.E. (eds.): Tissue engineering using ceramics and polymers; Cambridge, 2007
- Polak, Mantalaris, Harding (eds.): Advances in Tissue Engineering; Oxford u.a., 2010
- Wintermantel, Suk-Woo: Medizintechnik; Berlin, 2009
- Hench, Jones (eds.): Biomaterials, artificial organs und tissue engineering; Oxford, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biomaterials for Tissue Engineering (Prüfungsnummer: 74801)

(englische Bezeichnung: Biomaterials for Tissue Engineering)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

Modulbezeichnung:	Dynamik nichtlinearer Balken (DyNiLiBa) (Dynamics of nonlinear rods)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Holger Lang	
Lehrende:	Holger Lang	
Startsemester:	SS 2021	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit:	60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.
		Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Dynamik nichtlinearer Balken (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Holger Lang)	

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse Mathematik
- Kenntnisse aus Statik, Elastostatik und Dynamik starrer Körper (= Technische Mechanik I, II und III)

Inhalt:

- Dynamik linearer gerader Balken entkoppelt (Zug, Torsion, Biegung und Scherung)
- Dynamik linearer Balken gekoppelt
- Modellierung der Dämpfung (Viskoelastizität)
- Lineare Elastodynamik in 3D
- Euler-Bernoulli-Balken, Timoshenko-Balken
- Modalanalyse
- Querschnitte als starre Körper
- Infinitesimale Rotationen
- Finite Rotationen und Quaternionen
- Isomorphie der Mannigfaltigkeiten $SO(3)$ und S^3
- Kinematik nichtlinearer Balken (beliebig große Translationen und finite Rotationen)
- Cosserat-Balken, Reissner-Balken, Kirchhoff-Balken
- Nichtlineare Dehnungsmaße für Zug, Biegung, Torsion und Scherung
- Dynamik geometrisch exakter Cosserat- und Kirchhoff-Balken
- Linearisierung geometrisch exakter Balken um statische Gleichgewichtspunkte
- Diskretisierungsvarianten (Finite Elemente/Differenzen/Quotienten)
- Zeitintegration

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Die Studenten/Studentinnen

kennen den Aufbau linearer, gerader Balken (Zug, Torsion, Biegung und Scherung) in entkoppelter Form.

kennen den Aufbau allgemeiner linearer, gerader Balken (Zug, Torsion, Biegung und Scherung) gekoppelt.

kennen die Grundlagen linearer Elastodynamik in 3D.

kennen die wichtigsten Visokoelastizitätsgesetze (Kelvin-Voigt, Maxwell, linearer Standardkörper).

kennen wichtige Standard-Diskretisierungsvarianten via Finite Elemente.

kennen den mechanischen Hintergrund für die Symmetrie von Massen-, Dämpfungs- und

Steifigkeitsmatrix. kennen das Verfahren der Modalanalyse mit und ohne Dämpfung. kennen die

Begriffe Eigenfrequenz und Eigenschwingform eines linearen mechanischen Systems. wissen, dass sich die Bewegungsgleichungen im ungedämpften Fall stets entkoppeln lassen.

kennen die den geometrisch exakten Balken zugrundeliegende Kinematik im Kontinuierlichen und im Diskreten. kennen die Mannigfaltigkeit $SO(3)$ mit Tangentialraum $so(3)$. kennen den Unterschied zwischen infinitesimalen und endlichen Rotationen.

kennen die Newton-Euler-Gleichungen für ebene Querschnitte in Form starrer Körper.

kennen den Unterschied zwischen physikalischen Tensoren/Vektoren und mathematischen Matrizen/Tripeln.

kennen die Parametrisierung der $SO(3)$ via Euler-Winkel, Euler-Rodrigues-Parameter und Quaternionen. kennen die Euler-Hamilton-Abbildung und den Spurrier-Klump-Algorithmus.

kennen die universelle Definition der Winkelgeschwindigkeit für starre Balkenquerschnitte.

kennen verschiedene nichtlineare, objektive Dehnungsmaße für nichtlineare Balken.

kennen die Analogie zwischen Winkelgeschwindigkeit und Balkenkrümmung. wissen,

dass Finite Quotienten zur Diskretisierung der Krümmung ideal geeignet sind. kennen das Phänomen des Shear lockings.

kennen die Lagrange-Gleichungen erster und zweiter Art. kennen das Verfahren der

Indexreduktion. kennen die dynamischen Gleichgewichtsgleichungen geometrisch

exakter Balken. kennen den Begriff des statischen Gleichgewichtspunkts eines

dynamischen Systems.

kennen die formale Prozedur, dynamische Systeme um statische Gleichgewichtspunkte zu

linearisieren. kennen die weitverbreitetsten Zeitintegrationsverfahren (RK, BDF). kennen die

zugehörigen analytischen Zusammenhänge.

Verstehen

Die Studenten/Studentinnen verstehen die Dynamik linearer, gerader Balken (Zug, Torsion, Biegung und Scherung) in entkoppelter Form.

verstehen die Dynamik allgemeiner linearer, gerader Balken (Zug, Torsion, Biegung und Scherung) gekoppelt. verstehen die Grundlagen linearer Elastodynamik in 3D. verstehen die wichtigsten Viskoelastizitätsgesetze (Kelvin-Voigt, Maxwell, SLS) qualitativ.

verstehen den Aufbau wichtiger Standard-Diskretisierungsvarianten via Finite Elemente (stückweise linear/kubisch). verstehen die Methode der Modalanalyse mit und ohne Dämpfung.

verstehen die Bedeutung von Eigenfrequenz und Eigenschwingform eines linearen mechanischen Systems.

verstehen die Bedeutung von Definitheit der Massen-, Dämpfungs- und Steifigkeitsmatrix.

verstehen, warum sich die Bewegungsgleichungen im ungedämpften Fall stets entkoppeln lassen. verstehen, warum gewisse Diskretisierungsvarianten die Eigenfrequenzen über-, andere unterschätzen.

verstehen die den geometrisch exakten Balken zugrundeliegende Kinematik im Kontinuierlichen und im Diskreten.

verstehen den Unterschied zwischen infinitesimalen und endlichen Rotationen.

verstehen, wie sich die Parametrisierung der $SO(3)$ mit Quaternionen in den allgemeinen Kontext (Lagrange-Gleichungen erster Art) einordnet.

verstehen, wie man die Eulerschen Gleichung via quaternionischer Parametrisierung und Nullraummatrix gewinnen kann.

verstehen, dass die $SO(3)$ (multiplikative) Gruppenstruktur, die $so(3)$ Vektorraumstruktur trägt.

verstehen, dass die $SO(3)$ und die S^3 mit ihrer quaternionischen Struktur bis auf Antipodie isomorph/diffeomorph sind. verstehen die Geometrie der S^3 und die Isotropie ihrer quaternionischen Struktur.

verstehen die Struktur der Bewegungsgleichungen linearer Balken im Kontext der LagrangeDynamik. verstehen, wie man durch Modalanalyse die Bewegungsgleichungen linearer dynamischer Balken entkoppeln kann. verstehen, warum dies im ungedämpften Fall immer, im

gedämpften Fall meistens möglich ist. verstehen, warum es mitunter unumgänglich ist, zwischen physikalischen Tensoren/Vektoren und mathematischen Matrizen/Tripeln zu unterscheiden. verstehen, dass Translation und Rotation eines starren Querschnitts nicht vollständig analog behandelt werden können. verstehen, wo die Singularitäten bei der Parametrisierung der $SO(3)$ mit Euler-Winkeln oder EulerRodrigues-Parametern liegen. verstehen, wie sich die Matrix des Trägheitstensors bei Translation und Rotation transformiert. verstehen, warum die Objektivität der Dehnungsmaße für geometrisch exakte Modelle unerlässlich ist. verstehen die Analogie zwischen Winkelgeschwindigkeit (eines Querschnitts) und Krümmung (eines Balkens). verstehen, warum Finite Quotienten zur Krümmungsdiskretisierung der Struktur der $SO(3)$ ideal Rechnung tragen. verstehen die Ursache für Shear locking. verstehen die Signifikanz des Kreiselterms in den Euler-Gleichungen für die Querschnitte in hochdynamischen Anwendungen. verstehen den strukturellen Aufbau der Lagrange-Gleichungen erster und zweiter Art. verstehen das Verfahren der Indexreduktion. verstehen die dynamischen Gleichgewichtsgleichungen geometrisch exakter Balken. verstehen methodischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Zeitintegrationsverfahren. verstehen, dass statische Gleichgewichtspunkte konstante Lösungstrajektorien der Dynamik darstellen. verstehen, wie man mit Hilfe des Satzes von Taylor-Maclaurin dynamische Systeme um statische Gleichgewichtspunkte linearisiert. verstehen die Beweise aller zugehörigen analytischen Zusammenhänge, einschließlich den Voraussetzungen.

Anwenden

Die Studenten/Studentinnen

können zu gegebenen Ansatzfunktionen die Methode der Finiten Elemente auf lineare, dynamische Balken anwenden.
können Masse-, Dämpfungs- und Steifigkeitsmatrix berechnen. können die Definitheit von Massen-, Dämpfungs- und Steifigkeitsmatrix via Eigenwerte beurteilen. können die Bewegungsgleichungen eines linearen dynamischen Balkens entkoppeln. können Schubstarrheit mit Hilfe holonomer Zwangsbedingungen erzwingen.
können die Zwangskräfte schubstarrer linearer Balken in den Bewegungsgleichungen auf Lageebene via Nullraummatrix eliminieren.
können Hauptträgheitsmomente und -richtungen von Querschnitten via Hauptachsentransformation berechnen.
können Trägheitsmomente von Querschnitten via Integration berechnen.
können Koeffizienten von Vektoren und Tensoren zwischen verschiedenen Koordinatensystemen transformieren.
können Singularitäten bei Parametrisierungen als mechanische Locking-Effekte interpretieren.
können die translatorische und rotatorische Energie eines starren Querschnitts berechnen.
können die Winkelgeschwindigkeit zu einer gegebenen Parametrisierung der Rotationsmatrix berechnen.
beherrschen das Rechnen innerhalb der Quaternionen-Algebra.
können Rotationen via Quaternionen objektiv sphärisch interpolieren.
können Rotationsmatrizen in Quaternionen umrechnen, und umgekehrt. können die Isomorphie zwischen $SO(3)$ und S^3 sicher anwenden. können die Balkenkrümmung auf verschiedene Arten diskretisieren. können die zugehörigen Krümmungscharakteristiken berechnen.

können je nach Diskretisierungsvariante geeignete Quadraturformeln für Energien oder Dissipationspotentiale verwenden. können durch geeignete reduzierte Integration das problematische Shear locking vermeiden. können die Lagrange-Gleichungen erster und zweiter Art für nichtlineare Balken aufstellen. können die dynamischen Gleichgewichtsgleichungen mit dem konstitutiven Materialgesetz kombinieren. können die reaktiven Querkräfte schubstarrer nichtlinearer Balken systematisch berechnen.

können die Projektionstechnik auf indexreduzierten Fassungen der Bewegungsgleichungen zur Vermeidung des Wegdriftens anwenden. können den statischen Gleichgewichtspunkt eines verzwängten nichtlinearen Balkens (analytisch oder numerisch) berechnen.

können einen nichtlinearen Balken um einen statischen Gleichgewichtspunkt mit Hilfe des Satzes von Taylor-Maclaurin linearisieren. können die wichtigsten Herleitungen eigenständig führen.

Analysieren

Die Studenten/Studentinnen können anhand des Aufbaus der Dämpfungsmatrix analysieren, wieviel Energie in linearen Balken dissipiert wird.

können die Lösungen der Bewegungsgleichungen in wichtigen Anwendungen diskutieren und analysieren (z.B. Einfluss der Parameter). können sämtliche Herleitungen eigenständig führen und Querszusammenhänge analysieren.

Erschaffen

Die Studenten/Studentinnen können nichtlineare Balkenmodelle eigenständig diskretisieren, implementieren und in der Zeit vorwärtsintegrieren.

können Mehrkörpermodelle realer Maschinen mit starren Körpern, Krafterelementen, Gelenken und flexiblen Balken selbstständig aufbauen.

können deren Dynamik theoretisch (oder numerisch) analysieren. Literatur:

- Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik II, III, IV. Springer.
- Kuypers: Klassische Mechanik. Wiley-VCH, 2010.
- Bonet, Wood: Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis. Cambridge University Press, 2008.
- Arnold: Mathematical Methods of Classical Mechanics. Springer, 2010.
- Craig, Kurdila: Fundamentals of Structural Dynamics. Wiley-VCH, 2011.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Dynamik nichtlinearer Balken (Prüfungsnummer: 72761)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Holger Lang

Modulbezeichnung: Geometric numerical integration (GNI)

5 ECTS

(Geometric numerical integration)

Modulverantwortliche/r: Sigrid Leyendecker

Lehrende: Rodrigo Takuro Sato Martin de Almagro, Sigrid Leyendecker

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Geometric numerical integration (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Rodrigo Takuro Sato Martin de Almagro et al.)

Inhalt:

- Integration of ordinary differential equations
- Numerical integration
- Conservation of first integrals (linear and quadratic invariants)
- Symplectic integration of Hamiltonian systems
- Variational integrators
- Error analysis

In this lecture, numerical methods that preserve the geometric properties of the flow of a differential equation are presented. First, basic concepts of integration theory such as consistency and convergence are repeated. Several numerical integration methods (Runge-Kutta methods, collocation methods, partitioned methods, composition and splitting methods) are introduced. Conditions for the preservation of first integrals are derived and proven. After a brief introduction into symmetric methods, symplectic integrators for Lagrange and Hamilton systems are considered. Basic concepts such as Hamilton's principle, symplecticity, and Noether's theorem are introduced. A discrete formulation leads to the class of variational integrators which is equivalent to the class of symplectic methods. The symplecticity leads to a more accurate long-time integration which is proven by concepts of backward error analysis and is demonstrated by means of numerical examples.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen The students

are familiar with 'Lagrange systems' and 'Hamiltonian systems' and 'Hamilton's principle' know the terms 'ordinary differential equation' and 'analytic solution' are familiar with 'consistency' and 'convergence' of a discrete evolution

know standard integrators to solve ordinary differential equations numerically (Runge-Kutta methods, collocation methods, composition and splitting methods. . .) know symmetric

integrators are familiar with the terms 'first integrals' and 'quadratic invariants' are familiar with Noether's theorem and symplecticity of the Hamilton flow know symplectic

integrators/variational integrators know conservation properties of symplectic/variational integrators are familiar with variational error analysis and backward error analysis

Anwenden The students

derive Lagrange- and Hamilton's equations determine invariants of dynamical systems

implement numerical integrators and solve the ordinary differential equations numerically analyse the numerical solutions regarding accuracy, conservation of invariants, convergence, symmetry Literatur:

- E. Hairer, G. Wanner and C. Lubich, Geometric Numerical Integration: Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations. Springer, 2006.

- E. Hairer, S. Nørsett, and G. Wanner, Solving ordinary differential equations. I Nonstiff problems. Springer, 1993.
 - E. Hairer and G. Wanner, Solving ordinary differential equations. II Stiff and differential-algebraic problems. Springer, 2010.
 - J. E. Marsden and M. West, Discrete mechanics and variational integrators. Acta Numerica, 2001.
 - E. Hairer, C. Lubich and G. Wanner. Geometric numerical integration illustrated by the Störmer Verlet method. Acta Numerica, 2003.
 - E. Süli and D. F. Mayers, An Introduction to Numerical Analysis. Cambridge University Press, 2003.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Geometrische numerische Integration (Prüfungsnummer: 72771)

(englische Bezeichnung: Geometric Numerical Integration)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30
Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022
1. Prüfer: Sigrid Leyendecker

Organisatorisches:

Vertiefungsmodul zum Modul 'Mehrkörperdynamik'

Modulbezeichnung:	Handhabungs- und Montagetechnik (HUM) (Technology of Handling and Assembly)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jörg Franke	
Lehrende:	u.a., Jörg Franke	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke)

Übung zu Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2021, Übung, 2 SWS, Sebastian Reitelshöfer)

Inhalt:

Im Vertiefungsfach Handhabungs- und Montagetechnik wird die gesamte Verfahrenskette von der Montageplanung bis zur Inbetriebnahme der Montageanlagen für mechanische sowie elektrotechnische Produkte aufgezeigt. Einleitend erfolgt die Darstellung von Planungsverfahren

sowie rechnergestützte Hilfsmittel in der Montageplanung. Daran schließt sich die Besprechung von Einrichtungen zur Werkstück- und Betriebsmittelhandhabung in flexiblen Fertigungssystemen und für den zellenübergreifenden Materialfluß an. Desweiteren werden Systeme in der mechanischen Montage von Klein- und Großgeräten, der elektromechanischen Montage und die gesamte Verfahrenskette in der elektrotechnischen Montage diskutiert (Anforderung, Modellierung, Simulation, Montagestrukturen, Wirtschaftlichkeit etc.). Abrundend werden Möglichkeiten zur rechnergestützten Diagnose/Qualitätssicherung und Fragestellungen zu Personalmanagement in der Montage und zum Produktrecycling/-demontage behandelt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Montagefreundlichkeit von Produkten zu beurteilen und zu verbessern,
- Montage- und Handhabungsprozesse zu beurteilen, auszuwählen und zu optimieren,
- die dazu erforderlichen Geräte, Vorrichtungen und Werkzeuge zu bewerten, und • Montageprozesse sowie -systeme zu konzipieren, zu planen und weiterzuentwickeln.

Dieses Wissen ist vor allem in den Bereichen Produktentwicklung, Konstruktion, Produktionsmanagement, Fertigungsplanung, Einkauf, Vertrieb und Management sowie in allen industriellen Branchen (z. B. Automobilbau, Elektrotechnik, Medizintechnik, Maschinen- und Anlagenbau) erforderlich. Literatur: gleichnamiges Vorlesungsskriptum

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Handhabungs- und Montagetechnik (Prüfungsnummer: 71211)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Jörg Franke

Organisatorisches:

Für die Prüfung sind ausschließlich folgende Hilfsmittel zugelassen:

- nicht programmierbarer Taschenrechner
- dokumentenechter Stift
- Textmarker
- Lineal, Geodreieck, Zirkel
- Namensstempel

Darüber hinaus sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt (dies gilt insbesondere für Uhren, Mobiltelefone oder sonstige elektronische Geräte). weitere Informationen bei: M.Sc. Markus Lieret

Modulbezeichnung:	Integrated Production Systems (Lean Management) (IPS) (Integrated Production Systems (Lean Management))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jörg Franke	
Lehrende:	Jörg Franke	
Startsemester:	SS 2021	Dauer: 1 Semester
Präsenzzeit:	60 Std.	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
		Eigenstudium: 90 Std.
		Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen:	Integrated Production Systems (vhb) (SS 2021, Vorlesung, 4 SWS, Jörg Franke)	

Inhalt:

- Konzepte und Erfolgsfaktoren von Ganzheitlichen Produktionssystemen
- Produktionsorganisation im Wandel der Zeit
- Das Lean Production Prinzip (Toyota-Produktionssystem)
- Die 7 Arten der Verschwendung (Muda) in der Lean Production
- Visuelles Management als Steuerungs- und Führungsinstrument
- Bedarfsglättung als Grundlage für stabile Prozesse
- Prozesssynchronisation als Grundlage für Kapazitätsauslastung
- Kanban zur autonomen Materialsteuerung nach dem Pull-Prinzip
- Empowerment und Gruppenarbeit
- Lean Automation - „Autonation“
- Fehlersicheres Arbeiten durch Poka Yoke
- Total Productive Maintenance
- Wertstromanalyse und Wertstromdesign
- Arbeitsplatzoptimierung (schlanke Fertigungszellen, U-Shape, Cardboard Engineering)
- OEE-Analysen zur Nutzungsgradsteigerung
- Schnellrüsten (SMED)
- Implementierung und Management des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP, Kaizen)
- Überblick über Qualitätsmanagementsysteme (z.B. Six Sigma, TQM, EFQM, ISO9000/TS16949) und Analysewerkzeuge zur Prozessanalyse und -verbesserung (DMAIC, Taguchi, Ishikawa)
- Verschwendung im administrativen Bereich
- Spezifische Ausgestaltungen des TPS (z.B. für die flexible Kleinserienfertigung) und angepasste Implementierung ausgewählter internationaler Konzerne

Lernziele und Kompetenzen:

Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studenten in der Lage sein:

- Die Bedeutung Ganzheitlicher Produktionssysteme zu verstehen;
- Lean Prinzipien in ihrem Kontext zu verstehen und zu beurteilen;
- die dazu erforderlichen Methoden und Werkzeuge zu bewerten, auszuwählen und zu optimieren;
- einfache Projekte zur Optimierung von Produktion und Logistik anhand des Gelernten im Team durchführen zu können;

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "International Production Engineering and Management

(Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Integrated Production Systems (Prüfungsnummer: 71231)

(englische Bezeichnung: Integrated Production Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Jörg Franke

Organisatorisches:

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Voraussetzung: Kenntnisse aus Produktionstechnik 1+2, Betriebswirtschaft für Ingenieure Für die Prüfung sind ausschließlich folgende Hilfsmittel zugelassen:

- nicht programmierbarer Taschenrechner
- dokumentenechter Stift
- Textmarker
- Lineal, Geodreieck, Zirkel
- Namensstempel

Darüber hinaus sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt (dies gilt insbesondere für Uhren, Mobiltelefone oder sonstige elektronische Geräte).

Modulbezeichnung: Maschinen und Werkzeuge der Umformtechnik (MWUT) 2.5 ECTS
 (Machines and Tooling in Forming Technology)

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Marion Merklein

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Maschinen und Werkzeuge der Umformtechnik (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Marion Merklein et al.)

Inhalt:

Es werden aufbauend auf die in dem Modul „ Umformtechnik“ behandelten Prozesse - begrenzt auf die sog. zweite Fertigungsstufe, d.h. Stückgutfertigung - die dafür erforderlichen Umformmaschinen und Werkzeuge vertieft. Im Bereich der Umformmaschinen bilden arbeitsgebundene, kraftgebundene und weggebundene Pressen wie auch die aktuellen Entwicklungen zu Servopressen den Schwerpunkt. In der Thematik der Werkzeuge werden Aspekte wie Werkzeugauslegung, Werkzeugwerkstoffe und Werkzeugherstellung betrachtet, insbesondere auch Fragen der Lebensdauer, Beanspruchung und Beanspruchbarkeit sowie die Möglichkeiten zur Verschleißminderung und Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit. Dabei werden auch hier neben den Grundlagen auch aktuelle Entwicklungen angesprochen, wie z.B. in Bereichen der Armierung, Werkstoff und Beschichtungssysteme.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden erwerben Wissen über die Grundlagen der Umformmaschinen und Umformwerkzeuge

Anwenden

- Die Studierenden können das erworbene Wissen anwenden, um für die Bandbreite umformtechnischer Prozesse (Blech/Massiv, Kalt/Warm) mit den unterschiedlichsten Anforderungen (Bauteilgröße, Geometriekomplexität, Losgröße, Hubzahl, etc.) für den jeweiligen Fall geeignete Maschinen und Werkzeuge auszuwählen.

Evaluierten (Beurteilen)

- Die Studierenden sind in der Lage, die Wirkprinzipien der Maschinen zu beschreiben, zu differenzieren, zu klassifizieren und mit Hilfe von Kenngrößen zu bewerten
 - Die Studierenden können die getroffene Auswahl an Werkzeugmaschinen und Werkzeugen entsprechend der vermittelten Kriterien begründen bzw. gegenüber Alternativen bewerten und abgrenzen.
 - Die Studierenden sind in der Lage, Werkzeuggestaltung, Werkzeugwerkstoffauswahl entsprechend den unterschiedlichen Prozessen der Blech- und Massivumformung einzuordnen und zu bewerten
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Maschinenbau (Master of Science)", "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Maschinen und Werkzeuge der Umformtechnik (Prüfungsnummer: 51501)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Marion Merklein

Modulbezeichnung:	Medizintechnische Anwendungen der Photonik (MedPho) (Medical Applications of Photonics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Schmauss	
Lehrende:	Rainer Engelbrecht, Bernhard Schmauss	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauss)
 Medizintechnische Anwendungen der Photonik Übung (SS 2021, Übung, 2 SWS, Christian Carlowitz)

Empfohlene Voraussetzungen: Voraussetzungen:

- Für Studenten im Master-Studium.
- "Photonik 1", oder anderweitig erworbene fundierte Kenntnisse im Bereich Optik, Photonik und Lasertechnik.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Photonik 1

Inhalt:

Das Modul behandelt spezialisiert medizintechnische Anwendungen der Photonik.

Zunächst wird die Lichtausbreitung in biologischem Gewebe beschrieben und diskutiert. Ein weiterer Abschnitt behandelt die Wechselwirkung zwischen Licht und Gewebe, wobei die einzelnen Wechselwirkungsmechanismen auch an Beispielen der medizintechnischen Praxis vertieft werden. Hier sind stellvertretend zu nennen: Photodynamische Therapie, Photokoagulation, Laser-in-situ-Keratomeileusis (LASIK). Ein weiterer Themenschwerpunkt ist die Diskussion entsprechender diagnostischer Verfahren. Hier wird beispielsweise aus spektroskopische Verfahren und auf Diagnoseverfahren die auf Fluoreszenz basieren detailliert eingegangen. Entsprechende Konzepte von Diagnosegeräten wie Endoskope, konfokale Mikroskope, Optische Kohärenztomographie (OCT), faserbasierte Sensoren und Biochipsensoren werden in einem weiteren Abschnitt vertieft. Ein aktueller Forschungsbezug wird im letzten Kapitel, das photonische Systeme in der Ophthalmologie behandelt, hergestellt.

Die Lehrveranstaltung des Moduls teilt sich auf in einen Vorlesungsteil sowie einen Übungsteil, in dem die Studierenden durch eigene Beiträge (angeleitete Literaturrecherche, Kurzvorträge und Praxisprojekte) die Inhalte der Vorlesung vertiefen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen der medizintechnische Anwendungen der Photonik, insbesondere der im Inhalt genannten Themengebiete.
- können technische und wissenschaftliche Anwendungen der Photonik diskutieren, beurteilen und vergleichen.
- sind in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse zur Photonik und Lasertechnik im Bereich der Medizintechnik vergleichend einzusetzen und so neue Verfahren und Konzepte zu entwickeln und auszuarbeiten.
- können eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher und technischer Probleme der Medizintechnik mit photonischen Systemen entwickeln.

Literatur:

Wird semesterweise zu Beginn der Vorlesung angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Advanced Optical Technologies (Master of Science)",
"Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (Prüfungsnummer: 76501)

(englische Bezeichnung: Photonics for Medical Applications)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

*Gemäß Corona-Satzung wird als alternative Prüfungsform festgelegt: digitale Fernprüfung von 30
Minuten Dauer mittels ZOOM.*

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Bernhard Schmauss

Modulbezeichnung:	Technologie der Verbundwerkstoffe (FVK) (Fiber Composites)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dietmar Drummer	
Lehrende:	Dietmar Drummer	
Startsemester:	SS 2021	Dauer: 1 Semester
Präsenzzeit:	30 Std.	Turnus: jährlich (SS)
		Eigenstudium: 45 Std.
		Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Technologie der Verbundwerkstoffe (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)	

Empfohlene Voraussetzungen: abgeschlossene
GOP

Inhalt:

Das Modul Technologie der Verbundwerkstoffe stellt die einzelnen Komponenten (Faser und Matrix), die Auslegung, Verarbeitungstechnologie, Simulation und Prüfung mit Fokus auf Faserverbundkunststoffe vor. Im Einzelnen werden dabei folgende Inhalte vertieft:

- Einführung
- Verstärkungsfasern
- Matrix
- Fasern und Matrix im Verbund
- Verarbeitung (Duroplaste und Thermoplaste)
- Auslegung (klassische Laminattheorie)
- Gestaltung und Verbindungstechnik
- Simulation
- Mechanische Prüfung und Inspektion Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden:
 - Kennen die Begrifflichkeiten und Definitionen im Bereich der Faserverbundkunststoffe.
 - Kennen die verschiedenen Halbzeuge und deren verfügbare Konfektionierung.
 - Kennen und Verstehen die Verarbeitung von faserverstärkten Formmassen.
 - Kennen die Struktur und die besonderen Merkmalen der unterschiedlichen Ausprägungen und Werkstoffe von Fasern und Matrix und können diese erläutern.
 - Verstehen die Auslegung, die Verbindungstechnik und die Simulation von faserverstärkten Bauteilen.
 - Können ein werkstoff- und belastungsgerechten Faserverbundbauteil auslegen und konstruieren.
 - Können Faserverbundbauteile hinsichtlich Werkstoffauswahl, Gestaltung und Konstruktion beurteilen.
 - Können Simulationsergebnisse zu Faserverbundbauteilen beurteilen.

Literatur:

- Ehrenstein, G.W.: Faserverbund-Kunststoffe, München Wien, 2006

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie der Verbundwerkstoffe (Prüfungsnummer: 69001)

(englische Bezeichnung: Examination Achievement: Sandwich Material Technology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen: elektronische Prüfung,

über 75% MultipleChoice Prüfungssprache:

Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Dietmar Drummer

Modulbezeichnung:	Theoretische Dynamik (2V + 2Ü) (TheoDyn) (Theoretical Dynamics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Holger Lang	
Lehrende:	Holger Lang	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
 Theoretische Dynamik (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Holger Lang)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse in Mathematik
- Kenntniss des Moduls 'Dynamik starrer Körper'

Inhalt:

- Variationsrechnung (mit und ohne holonome Zwangsbedingungen)
- Nichtlineare mechanische Systeme (mit und ohne holonome Zwangsbedingungen)
- Bewegungsgleichungen nach Lagrange (erster und zweiter Art)
- Bewegungsgleichungen nach Hamilton
- Phasenraum
- Differential-algebraische Gleichungssysteme, Index
- Theoreme von Noether, Liouville und Poincare
- Untermannigfaltigkeiten
- Abstrakte Mannigfaltigkeiten

Lernziele und Kompetenzen: Wissen

Die Studenten/Studentinnen

kennen die Begriffe Funktional, Differential, Richtungsableitung und kritische Punkte innerhalb der Variationsrechnung.

kennen die Fundamentallemmata der Variationsrechnung auf Untermannigfaltigkeiten.

kennen die Begriffe holonom-skleronome und holonom-rheonome Zwangsbedingungen.

kennen die Euler-Lagrange-Gleichungen ohne Zwangsbedingungen.

kennen die Euler-Lagrange-Gleichungen auf Untermannigfaltigkeiten (d.h. mit holonomen skleronomen/rheonomen Zwangsbedingungen).

kennen die Geometrie von Untermannigfaltigkeiten, Tangential- und Normalraum.

kennen einige Beispiele abstrakter Mannigfaltigkeiten.

kennen den Satz vom Igel. kennen das Hamilton-, das d'Alembert-, sowie das Lagrange-d'Alembert-Prinzip. kennen die Lagrange-Gleichungen dynamischer Systeme (erster und zweiter Art). kennen die Hamilton-Gleichungen dynamischer Systeme. kennen die Skruktur der auftretenden differential-algebraischen Gleichungssysteme vom Index drei. kennen Phasenraumporträts, statische elliptische und hyperbolische Gleichgewichtspunkte, sowie Separatrizen.

kennen das Noether-Theorem innerhalb der Lagrange-Dynamik. kennen die Sätze von Liouville und Poincare innerhalb der Hamilton-Dynamik. kennen auch Anwendungen des Satzes von Poincare außerhalb der Mechanik. kennen den Satz von Gauß zur Berechnung der Periodendauer des ebenen Pendels.

kennen die zugehörigen analytischen Zusammenhänge.

Verstehen

Die Studenten/Studentinnen verstehen die Zusammenhänge zwischen Differential, Richtungsableitung und kritischen Punkten. verstehen die Notwendigkeit der

Fundamentallemmata beim Aufbau der Variationsrechnung. verstehen die Notwendigkeit der Grüber-Bedingung.

verstehen den Aufbau der Lagrange-Gleichungen dynamischer Systeme ohne Zwangsbedingungen.

verstehen den Aufbau der Lagrange-Gleichungen dynamischer Systeme auf Untermannigfaltigkeiten.

verstehen, dass konsistente Anfangswerte notwendig und hinreichend sind für die Existenz Eindeutigkeit der analytischen Lösung.

verstehen, warum man die Anfangsbedingungen auf niedrigerer Ebene auch als 'versteckt' bezeichnet.

verstehen die Invarianzeigenschaften der Lagrange-Gleichungen.

verstehen die Geometrie von Untermannigfaltigkeiten, Tangential- und Normalraum.

verstehen die Zwangsbedingungen auf Lage-, Geschwindigkeits und Beschleunigungsebene differentialgeometrisch.

verstehen die zugrundeliegenden Sätze der Variationsrechnung.

verstehen die analytischen Lösungen der Lagrange-Gleichungen der wichtigsten klassischen mechanischen Systeme (z.B. Balken, Katenoid, Brachistochrone, Kepler-Problem).

verstehen die aus dem Hamilton-, dem d'Alembert-, sowie dem Lagrange-d'Alembert-Prinzip

resultierenden Zusammenhänge.

verstehen den Unterschied zwischen eingepprägten Kräften,

Nichtinertial- und Zwangskräften.

verstehen das Verfahren der Indexreduktion für die auftretenden

differential-algebraischen Systeme.

verstehen das Phänomen des Wegdriftens bei indexreduzierten

Formulierungen.

verstehen die Konstruktion von Phasenraumporträts und die damit einhergehende eindimensionale Dynamik.

verstehen, warum die Bewegung entlang einer Separatrix unendlich lange dauert.

verstehen, wie die fundamentalen Erhaltungssätze der Dynamik (Energie, Impuls, Drehimpuls) via Noether-Theorem aus dem Hamilton-Prinzip ableitbar sind.

verstehen die Tiefe des Hamilton-Prinzips.

verstehen die Theoreme von Liouville und Poincare für Hamiltonsche Systeme.

verstehen die Beweise der zugehörigen analytischen Zusammenhänge, einschließlich der Voraussetzungen.

Anwenden

Die Studenten/Studentinnen können das Differential, Richtungsableitung und kritische Punkte nichtlinearer Funktionale berechnen.

können die statischen Gleichgewichtsgleichungen der klassischen linearen Balken (Zug, Torsion und Biegung) im Rahmen der Variationsrechnung herleiten.

können die Zahl der Freiheitsgrade holonomer Lagrangescher Systeme berechnen.

können die Lagrange-Gleichungen dynamischer Systeme ohne Zwangsbedingungen aufstellen.

können die Lagrange-Gleichungen dynamischer Systeme auf Untermannigfaltigkeiten aufstellen und zugehörige Nullraum-Matrizen finden.

können die Lagrange-Gleichungen erster Art in diejenigen zweiter Art überführen.

können die Zwangsbedingungen auf Lage-, Geschwindigkeits und Beschleunigungsebene bestimmen.

können zu einer gegebenen Untermannigfaltigkeit Normal- und Tangentialraum bestimmen.

können die Hamilton-Gleichungen dynamischer Systeme ohne Zwangsbedingungen aufstellen.

können die Lagrange-Gleichungen zweiter Art in die Hamilton-Gleichungen überführen, und umgekehrt.

können Legendre-Transformationen durchführen.

können sicher mit krummlinigen, generalisierten Koordinaten umgehen.

können die analytischen Lösungen der Lagrange-Gleichungen der wichtigsten klassischen mechanischen Systeme (z.B. Balken, Katenoid, Brachistochrone, Kepler-Problem) durch Differentiation verifizieren.

können den generalisierten Impuls zu einer gegebenen generalisierten Koordinate berechnen.

können zyklische Koordinaten erkennen.

können das Verfahren der Indexreduktion auf die Lagrange-Gleichungen erster Art anwenden.

können die Lagrange-Multiplikatoren sowie die zugehörigen d'Alembertschen Zwangskräfte systematisch als Funktion der Lage- und Geschwindigkeitsgrößen berechnen.

können das Phänomen des Wegdriftens durch Projektionsverfahren oder Baumgarte-Stabilisierung unterbinden.

können die d'Alembertschen Zwangskräfte in den Bewegungsgleichungen via Nullraummatrix eliminieren.

können den Index alternativer Versionen der Bewegungsgleichungen (etwa GGL-Formulierung) berechnen.

können zum Potential eines eindimensionalen Systems das Phasenraumporträt berechnen und skizzieren. können effektive Phasenraumporträts für höherdimensionale Probleme skizzieren und berechnen.

können statische Gleichgewichtspunkte zu einem gegebenen Potential berechnen, sowie die zugehörigen Lagrange-Gleichungen um diese Punkte herum linearisieren.

können statische Gleichgewichtspunkte hinsichtlich ihrer Stabilität (elliptisch oder hyperbolisch) klassifizieren.

können die Schwingungsfrequenz nahe eines elliptischen Gleichgewichtspunktes aus der Krümmung des Potentials berechnen.

können Invarianzen/Symmetrien der Lagrange-Funktion erkennen, die jeweiligen Erhaltungsgrößen nach dem Noether-Theorem berechnen und mechanisch interpretieren. können die Beweise der wichtigsten mathematischen Sätze eigenständig führen.

Analysieren

Die Studenten/Studentinnen können analysieren, ob kritische Punkte eines Funktionals auch tatsächlich Extrempunkte darstellen. können analysieren, welche Koordinatenwahl der Symmetrie eines dynamischen Systems bestmöglichst Rechnung trägt.

können Erhaltungsgrößen/Erste Integrale zur analytischen Lösung der Lagrange-/Hamilton-Gleichungen heranziehen. können die Lagrange-Gleichungen der wichtigsten klassischen mechanischen Systeme (z.B. Balken, Katenoid, Brachistochrone, Kepler-Problem) durch Integration selbstständig analytisch lösen.

können die Lösungen der Bewegungsgleichungen in wichtigen Anwendungen diskutieren und analysieren (z.B. Einfluss der Parameter). können mathematisch-mechanische Zusammenhänge auf Gültigkeit hin analysieren und ggf. beweisen oder durch Gegenbeispiel widerlegen.

können zu einem gegebenen dynamischen System unter einer gegebenen Problemstellung die am besten geeignete Form der Bewegungsgleichungen finden. können Paradoxa auflösen.

Erschaffen

Die Studenten/Studentinnen stellen eigenständig analytische Aussagen/Behauptungen auf, können diese ggf. mathematisch beweisen oder durch Gegenbeispiel widerlegen.

können die Dynamik von Lagrange- oder Hamiltonsystemen theoretisch (oder numerisch) analysieren.

Literatur:

- Arnold: Mathematical Methods in Classical Mechanics
- Kuypers: Klassische Mechanik
- Nolting: Theoretische Physik 1/2 (Klassische/Analytische Mechanik)
- Greiner: Klassische Mechanik I/II

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung + Übung Theoretische Dynamik 1 (Prüfungsnummer: 74301)

(englische Bezeichnung: Theoretical Dynamics 1)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Holger Lang

Bemerkungen:

Vorlesung (2 SWS) und Übung (2 SWS) werden gemeinsam geprüft und kreditiert

Modulbezeichnung: Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (WEM) 2.5 ECTS
(Materials of electronics in the medicine)

Modulverantwortliche/r: Mirosław Batentschuk

Lehrende: Albrecht Winnacker, Mirosław Batentschuk

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Mirosław Batentschuk et al.)

Inhalt:

Meilensteine in der Medizin.

Funktionsweise von diversen Systemen zur Diagnostik und daraus folgende Anforderungen an Werkstoffe für Detektoren.

Herstellung und Optimierung von Werkstoffen für Detektoren in bildgebenden Systemen (Röntgen und Ultraschall-Diagnostik).

Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Halbleitern und Isolatoren (praxisorientierte Aspekte).

Laser in der Medizin: Funktionsweise und Materialien.

Elektroden und Beschichtung von Herzklappen.

Bestrahlung mit Schwerionen in der Krebsmedizin, Materialien und Methoden.

Leuchten im medizinischen Arbeitsbereich: Anforderungen, Materialien, neueste Entwicklungen.

Organische und anorganische Leuchtstoffe für Nano-Biomarker.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse zur Herstellung und Optimierung von Werkstoffen für Detektoren in diversen Diagnostik-Systemen.
 - verstehen Grundlagen von Technologieschritten bei der Herstellung von Detektoren.
 - erkennen prinzipielle Probleme und Grenzen bei der Entwicklung von neuen Materialien für die Medizin.
 - sind in der Lage Forschungsarbeiten zur Entwicklung von neuen Werkstoffen für die Medizin zu planen.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

(englische Bezeichnung: Materials for Electronics in Medicine)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Mirosław Batentschuk

Modulbezeichnung:	Multiphysics Systems and Components (MSC) (Multiphysics Systems and Components)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jens Kirchner	
Lehrende:	u.a., Jens Kirchner	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Multiphysikalische Systeme und Komponenten (SS 2021, Vorlesung, Jens Kirchner) Übungen zu Multiphysikalische Systeme und Komponenten (SS 2021, Übung, 2 SWS, Angelika Thalmayer et al.)		

Inhalt:

Das Modul bietet eine Einführung in die Simulationsmethode der Finiten Elemente. Dabei liegt der Schwerpunkt auf multiphysikalischen Systemen, d.h. Systemen, die den Gesetzmäßigkeiten von mindestens zwei gekoppelten physikalischen Domänen unterliegen.

- Mathematische Grundlagen zu Differentialgleichungen
- Überblick über numerische Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen
- Finite-Elemente-Methode (ein- und mehrdimensionale sowie zeitabhängige Probleme)
- Simulation und Experiment Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden kennen grundlegende Klassen von Differentialgleichungen und können vorgegebene Differentialgleichungen diesen Klassen zuordnen.
- Die Studierenden verstehen das Konzept gut konditionierter Differentialgleichungsprobleme.
- Die Studierenden können unterschiedliche numerische Verfahren zur Lösung von Differentialgleichungen benennen und grundlegende Unterschiede erläutern.
- Die Studierenden können das Vorgehen bei der Finite-Elemente-Methode erklären sowie einfache Differentialgleichungen in die schwache Form überführen sowie das zugehörige algebraische Gleichungssystem herleiten.
- Die Studierenden können für eine vorgegebene Versuchsanordnung ein Simulationsmodell erstellen und analysieren.
- Die Studierenden können unterschiedliche numerische Verfahren, die innerhalb der FEM genutzt werden, beispielsweise zur Lösung zeitabhängiger Probleme, erklären und im Simulationsprogramm einsetzen.
- Die Studierenden können Ursachen für Diskrepanzen zwischen Simulationsmodell und Versuchsaufbau benennen sowie Methoden zur Identifikation dieser Ursachen angeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Multiphysics Systems and Components (Prüfungsnummer: 68411)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen: alternative Prüfungsform aufgrund der

Coronalage: Schriftlich

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Jens Kirchner

Modulbezeichnung: Kardiologische Implantate 2 (KImp 2) 2.5 ECTS
(Implants for Cardiology 2)

Modulverantwortliche/r: Bernhard Hensel

Lehrende: Bernhard Hensel, Assistenten

Startsemester: SS 2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kardiologische Implantate (Teil 2) (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Hensel et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Abgeschlossenes Bachelorstudium Medizintechnik. Grundkenntnisse Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie.

Inhalt:

Implantate für die Kardiologie, die von der Medizintechnik für Diagnose und Therapie von Erkrankungen des Herzens und der Blutgefäße bereitgestellt werden. In diesem zweiten Teil der Vorlesungsreihe stehen besonders Implantate für den minimalinvasiven Einsatz im Mittelpunkt. Es werden Gefäßstützen (Stents) für die Koronargefäße und die peripheren Gefäße behandelt. Darauf aufbauend werden Implantate für den Herzklappenersatz vorgestellt. Neben den klassischen chirurgischen Implantaten (mechanisch, biologisch) gilt der TAVI als minimalinvasiver Variante besonderes Augenmerk. Zum Abschluss werden Aspekte der kommerziellen Verwertung von Erfindungen durch Patente erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden lernen, wie zur Lösung einer medizinischen Fragestellung eine Therapieform von Unternehmen der Medizintechnik bereitgestellt wird und sich über viele Jahre weiterentwickelt. Besonderes Gewicht liegt auf der Interdisziplinarität von Forschung und Entwicklung in diesem Bereich.

Literatur: folgt

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kardiologische Implantate 2 (Prüfungsnummer: 76051)

(englische Bezeichnung: Implants for Cardiology 2)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022, 2. Wdh.: SS 2022 1.

Prüfer: Bernhard Hensel

Modulbezeichnung: MedTech Entrepreneurship Lab (E-Lab) 10 ECTS
(MedTech Entrepreneurship Lab)

Modulverantwortliche/r: Björn Eskofier

Lehrende: Philipp Dumbach, Lisa Walter, Markus Zrenner, Victoria Goldberg, Björn Eskofier,
 Heike Leutheuser

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 240 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

MedTech Entrepreneurship Lab (SS 2020, Praktikum, 4 SWS, tech/IMMD/jpsoin/eskofi et al.)

Inhalt:

The Central Institute of Medical Engineering (ZiMT) is offering, in collaboration with the University Hospital Erlangen, Siemens Healthcare GmbH, Medical Valley EMN and Universidad de Navarra/IESE a new course in entrepreneurship and medical engineering: The MedTech Entrepreneurship Lab.

This practical course is geared towards students who are keen to solve practical real-world challenges from hospital partners, whilst using a hands-on approach and acquiring relevant tools to build and launch a business.

The semester-long MedTech Entrepreneurship Lab will work with teams of learners from different disciplines to solve practical questions in medical technology and digital health. Students will work on pre-selected projects from the University Hospital of Erlangen - for instance in the field of Neurology, Anesthesiology, Gastroenterology, and Palliative Medicine. Participants will have open access to the Innovation Lab, which provides them with an infrastructure to develop their project specific prototype. Through a series of seminars in medical device regulations, workshops in business and finance, regular mentoring meetings, and individual coaching from industry and healthcare professionals, learners will implement their ideas as prototypes by applying lean startup methodology and develop their business plan.

The course will be offered in the summer and winter semester and will culminate in a pitch competition in front of investors, end-users, and challenge-providers and the general public. Learning Goals and skills:

- Ideation, Design Thinking
- Market Analysis
- Patent Research / Securing Intellectual Property
- Business planning
- Prototyping
- Introduction to Entrepreneurship, Startup Financing
- Medical device / software law
- Clinical evaluation

Scrum will be used as an agile development tool in order to support the students in their prototyping process.

Besides the great practical experience gained during development, students will gain knowledge in entrepreneurship and business creation, subsequently empowering them to turn an idea into a startup venture.

The MedTech Entrepreneurship Lab is funded by EIT Health.

Evaluation

The MedTech E-Lab participants will be assessed weekly and learners will receive useful, documented feedback throughout the semester. At the end of each semester, a jury of healthcare and business professionals will evaluate each team's prototype and presentation at a demo day and pitch event. Every participant will be graded. The overall grade consists of four parts:

- Mid-semester presentation (30%)
- Report (20%)
- Code, Scrum Meeting, Practical work (40%)
- Team performance (10%)

10 ECTS will be awarded after the successful completion of the semester long course.

All MedTech E-Lab learners will receive a certificate after they have successfully completed all of the program components.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | Flexibles Budget / Flexible budget)

Studien-/Prüfungsleistungen:

MedTech Entrepreneurship Lab (Prüfungsnummer: 68361)

(englische Bezeichnung: MedTech Entrepreneurship Lab)

Prüfungsleistung, Präsentation/Hausarbeit

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Heike Leutheuser

Modulbezeichnung:	Service Innovation (ServInn) (Service Innovation)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Angela Roth	
Lehrende:	Assistenten, Angela Roth	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:
Service Innovation (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Angela Roth et al.)

Inhalt:

- development of service innovations based on a clear strategy from businesses with four interlocking core elements: search, selection, implementation and evaluation of innovative concepts
 - successful approaches, methods, tools and efforts to develop service innovations Lernziele und Kompetenzen:
 - Students can analyze service innovation, the management of service innovation and the design of services, from both theoretical and practical perspectives.
 - They can apply the service-dominant logic and service design tools.
 - They can evaluate servitization issues as well as service business models, technology & services.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | Flexibles Budget / Flexible budget)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Service innovation (seminar paper) (Prüfungsnummer: 72411)

(englische Bezeichnung: Service innovation)

Prüfungsleistung, Seminararbeit

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 70% Prüfungssprache: Englisch

Erstabelleung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Angela Roth

Service innovation (presentation) (Prüfungsnummer: 72412)

Prüfungsleistung, Präsentation, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 30% Prüfungssprache: Englisch

Erstabelleung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Angela Roth

Bemerkungen:

The synchronous meetings will not be recorded.

Modulbezeichnung:	Artificial Motor Learning (AML) (Artificial Motor Learning)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Thomas Seel	
Lehrende:	Thomas Seel	
Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen: Artificial Motor Learning (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Thomas Seel)		

Empfohlene Voraussetzungen:

Participants should be familiar with fundamental methods and concepts in machine learning. They should, for example, have completed one of the following courses

- Machine Learning for Engineers
- Maschinelles Lernen für Zeitreihen
- Pattern Recognition
- Reinforcement Learning
- Deep Learning

Inhalt:

This course is concerned with methods of artificial intelligence that enable biomimetic motor learning in intelligent systems. We consider a range of methods from systems-and-control methods to machinelearning approaches, with a focus on data-driven learning control and model-based reinforcement learning. We discuss the core concepts of the methods, analyze and compare their potential and shortcomings, and apply them to example problems. The covered topics include but are not limited to:

- the role of motor learning in biological and AI systems
- definition and classification of motor learning tasks
- parametric and non-parametric models of motor dynamics
- learning control methods (model-based and data-based) for motor learning tasks
- reinforcement learning (model-free and model-based) for motor learning tasks
- advanced approaches from recent literature
- combination and implementation of methods
- stability, optimality, robustness and usability properties
- performance assessment in simulation and experiment

The example problems to which we will apply the concepts and methods will stem from application domains in which artificial motor learning is considered crucial, such as robotics, neuroprosthetics and autonomous vehicles.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Participants will be familiar with different models of motor dynamics and with several learning control methods and reinforcement learning approaches for motor learning tasks, and they will know their advantages and limitations.

Verstehen

Participants will understand the role of motor learning in AI systems. They will understand the ideas and concepts behind the taught learning control and reinforcement learning methods, and they will be able to classify and compare.

Anwenden

Participants will be familiar with the employment of several learning control methods and reinforcement learning approaches, and they will be able to combine them and apply them to example problems.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Participants analyze and discuss scientific publications in the context of a given broader topic. Participants deepen and challenge their understanding of the taught concepts by designing and answering short quizzes.

Sozialkompetenz

Participants successfully collaborate in small teams, they effectively exchange arguments and selforganize to produce a joint result within a given time frame. Literatur:

- D. A. Bristow, M. Tharayil, A. G. Alleyne, and Z. Z. Han, "A Survey of Iterative Learning Control," *Kongzhi yu Juece/Control and Decision*, vol. 20, no. 9, pp. 961 - 966, 2005.
- L. Busoniu, T. de Bruin, D. Toli, J. Kober, I. Palunko. "Reinforcement Learning for Control: Performance, Stability, and Deep Approximators", *Annual Reviews in Control*, 46:8 - 28, 2018
- I. Grondman, L. Busoniu, G. A. Lopes, and R. Babuška, "A survey of actor-critic reinforcement learning: Standard and natural policy gradients," *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics Part C: Applications and Reviews*, vol. 42, no. 6, pp. 1291 - 1307, 2012.
- C. E. Rasmussen and C. K. I. Williams, *Gaussian Processes for Machine Learning (Adaptive Computation and Machine Learning)*. The MIT Press, 2005.
- N. Amann, D. H. Owens, and E. Rogers, "Predictive optimal iterative learning control," *International Journal of Control*, vol. 69, no. 2, pp. 203 - 226, Jan. 1998. [Online].
- M. P. Deisenroth and C. E. Rasmussen, "PILCO: A model-based and data-efficient approach to policy search," *Proceedings of the 28th International Conference on Machine Learning, ICML 2011*, pp. 465 - 472, 2011.
- S. Lupashin, A. Schoellig, M. Sherback, and R. D' Andrea, "A simple learning strategy for high-speed quadcopter multi-flips," in *2010 IEEE International Conference on Robotics and Automation*. IEEE, May 2010.
- Z. Xie, P. Clary, J. Dao, P. Morais, J. Hurst, and M. Van De Panne, "Learning Locomotion Skills for Cassie: Iterative Design and Sim-to-Real," *Conference on Robotic Learning*, no. CoRL, 2019.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | Flexibles Budget / Flexible budget)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Artificial Motor Learning (Prüfungsnummer: 76911)

(englische Bezeichnung: Written Exam AML)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Answering the questions requires understanding of the concepts taught throughout the course and the ability to apply these concepts to specific example problems. The exam contains multiple-choice questions. It counts 100% of the course grade. By submitting small homework assignments, up to 20% of bonus points can be obtained, which will be added to the result of the exam.

Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Thomas Seel

Organisatorisches:

StudOn-Kurs: <https://www.studon.fau.de/crs3783099.html>

Modulbezeichnung:	Introduction to Explainable Machine Learning (xML) (Introduction to Explainable Machine Learning)	2.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r: Thomas Seel

Lehrende: Thomas Seel

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch
----------------------	-----------------------	-------------------

Lehrveranstaltungen:

Introduction to Explainable Machine Learning (SS 2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Thomas Seel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Participants should be familiar with fundamental methods and concepts in machine learning. They should, for example, have completed one of the following courses

- Machine Learning for Engineers
- Maschinelles Lernen für Zeitreihen
- Pattern Recognition
- Deep Learning

Inhalt:

This course gives an introduction to explainable and interpretable methods and approaches in machine learning. We discuss prominent concepts in explainable machine learning, analyze and compare their potential and shortcomings, and apply them to example problems. The covered topics include but are not limited to:

- the role of explanations in machine learning (ML)
- definitions and terminology in explainable ML
- inherent versus post-hoc explainability
- prototypes in classification
- heat maps and saliency-based approaches
- global post-hoc explanations via surrogate models
- additive feature attribution methods
- local interpretable model-agnostic explanations
- explanations via Shapley values
- advanced methods from recent literature
- plausibility, faithfulness, comprehensibility and consistency of explanations

The example problems to which we will apply the concepts and methods will stem from application domains in which explainability is considered crucial, such as digital health.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Participants will be familiar with several machine learning concepts and methods that yield explainable results. They will know which properties explanations should ideally have and in which ways they can be assessed.

Verstehen

Participants will understand the relevance and usefulness of different levels and types of explainability in machine learning.

Anwenden

Participants will be familiar with the employment of several methods that yield explainable results, and they will be able to apply them to example problems.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Participants analyze and discuss scientific publications in the context of a given broader topic. Participants deepen and challenge their understanding of the taught concepts by designing and answering short quizzes.

Sozialkompetenz

Participants successfully collaborate in small teams, they effectively exchange arguments and selforganize to produce a joint result within a given time frame. Literatur:

- C. Molnar. "Interpretable Machine Learning - A Guide for Making Black Box Models Explainable" <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>
 - A. Thampi. "Interpretable AI - Building explainable machine learning systems", Manning, <https://www.manning.com/books/interpretable-ai>
 - Samek, W., Montavon, G., Vedaldi, A., Hansen, L.K., Müller, K.-R. (Editors). "Explainable AI: Interpreting, Explaining and Visualizing Deep Learning", Springer, 2019.
 - HJ Escalante, S. Escalera, I. Guyon, X. Baró, Y. Güçlütürk, U. Güçlü, M. van Gerven (Editors) . "Explainable and Interpretable Models in Computer Vision and Machine Learning", Springer, 2018.
 - Biran, Or, and Courtenay Cotton. "Explanation and justification in machine learning: A survey." In IJCAI-17 Workshop on ExplainableAI (XAI), p. 8. 2017, http://www.cs.columbia.edu/orb/papers/xai_survey_paper_2017.pdf.
 - Doshi-Velez, Finale, and Been Kim. "Towards a rigorous science of interpretable machine learning." arXiv preprint, 2017, <https://arxiv.org/abs/1702.08608>.
 - R Guidotti, A Monreale, F Turini, D Pedreschi, F Giannotti. "A survey of methods for explaining black box models." arXiv preprint, 2018, <https://arxiv.org/abs/1802.01933>.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | Flexibles Budget / Flexible budget)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Artificial Intelligence (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Introduction to Explainable Machine Learning (xML) (Prüfungsnummer: 76921)

(englische Bezeichnung: Written Exam xML)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Answering the questions requires understanding of the concepts taught throughout the course and the ability to apply these concepts to specific example problems. The exam contains multiple-choice questions. It counts 100% of the course grade. By submitting small optional homework assignments, up to 20% of bonus points can be obtained, which will be added to the result of the exam. Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Thomas Seel

Organisatorisches:

StudOn-Kurs: <https://www.studon.fau.de/crs3783144.html>

Modulbezeichnung:	Bewegungsanalyse und biomechanische Grenzgebiete (VHB-Kurs) (BABG) (Motion analysis and biomechanical intersections)	2.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r: Sigrid Leyendecker, Anne Koelewijn

Lehrende: Anne Koelewijn, Sigrid Leyendecker

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: k.A. Std.	Eigenstudium: 75 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Bewegungsanalyse und biomechanische Grenzgebiete (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Anne Koelewijn)

Inhalt:

- Anatomie des menschlichen Bewegungsapparates *Muskeln, Sehnen, Bänder, Knochen, Knorpel*
- Gelenkmechanik
- Kinematik

Bewegungsanalyse und Motion-Capturing-Systeme

- Kinetik

Kraft- & Druckmessplatten, Bodenreaktionskräfte

- Elektromyographie
- 3D-Modellierung in der Biomechanik *Segmentierung, 3D-Modelle*
- Simulation

FEM, MKS

Lernziele und Kompetenzen:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden verstehen die in der Biomechanik verwendete Technik und angewandte Methoden.
- Die Studierenden bestimmen die anatomischen Strukturen, die den aktiven bzw. passiven Bewegungsapparat aufbauen und somit Kraftentwicklung und Bewegungen ermöglichen.
- Die Studierenden sind in der Lage die in der technischen Mechanik erlernten Größen wie Kräfte und Momente auf anatomische Strukturen anzuwenden.
- Die Studierenden können die Funktion der im Rahmen der Kinematik verwendeten Systeme zum Motion-Capturing beschreiben und gegenüberstellen.
- Sie sind in der Lage, die in der Kinetik verwendeten Messsysteme wie Kraft- und Druckmessplatten in Aufbau und Funktion zu unterscheiden. Sie können die gemessenen Bodenreaktionskräfte und Kraft-Zeit-Verläufe interpretieren und in Zusammenhang mit Bewegungen und Kraftübertragung setzen.
- Die Studierenden sind in der Lage ein Vorgehen zur Messung von Muskelaktivitäten bei einer spezifischen Bewegung durch Elektromyographie zu entwerfen. Sie beschreiben die Funktion von EMG-Sensoren, unterschiedliche Filtertechniken, Arten der Ableitung wie auch Einflussfaktoren und erläutern diese.
- Die Studierenden beschreiben die Vorzüge der 3D-Modellierung im biomechanischen und orthopädischen Umfeld und können die unterschiedlichen Arten der Segmentierung gegenüberstellen.

- Die Studierenden sind in der Lage, Simulation im Maschinenbau und in der Biomechanik gegenüberzustellen und die Unterschiede zu konkretisieren. Sie beschreiben den grundsätzlichen Aufbau von Finiter-Elemente-Analyse (FEM) und Mehrkörpersimulation (MKS) und begründen die Funktion in biomechanischem Kontext.

Literatur:

Relevante Literatur ist im online-Kurs zu den jeweiligen Kapiteln angegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | Flexibles Budget / Flexible budget)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Bewegungsanalyse und biomechanische Grenzgebiete (Prüfungsnummer: 76661)

(englische Bezeichnung: Motion analysis and biomechanical intersections)

Prüfungsleistung, elektronische Prüfung, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Sigrig Leyendecker, 2. Prüfer: Anne Koelewijn

Bemerkungen:

Die Inhalte des online-Kurses sind international gültig.

Modulbezeichnung:	Medizinelektronik (MEL) (Medical Electronics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Georg Fischer	
Lehrende:	Georg Fischer	

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Medizinelektronik - Medical Electronics (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)
- Medizinelektronik - Übung / Medical Electronics Exercises (SS 2021, Übung, 2 SWS, Hossein Fazeli Khalili)

Empfohlene Voraussetzungen:

We recommend completion of modules in "circuit design" before.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:
Schaltungstechnik

Inhalt:

The Lecture and exercise deals with the following topics:

- Implications of MPG (Medizinproduktegesetz) on circuit design
- Electronics for medical diagnostics and therapy
- Circuit design of standard medical equipment ECG, EEG, EMG, SpO2
- Circuit technology for vital sensors
- Circuit technology for impedance spectroscopy
- Circuit technology for impedance tomography
- Circuit technology for microwave/mm-wave spectroscopic sensors
- Electronic Systems for AAL (Ambient Assisted Living)
- Electronic Systems including MEMS (Micro ElectroMechanical Systems) components
- Circuit technology around MEMS "Lab-on-chip"
- Circuit technology for implants
- Electronic circuits around „Smart Textiles“
- Body near energy harvesting Lernziele und Kompetenzen:

Students will gain

- Substantial knowledge on principles for the circuit design of medical electronic devices
- Ability to analyze circuit diagrams of medical electronic devices
- Ability to separate medical electronic devices into its subfunctions
- Ability to analyze energy budget of medical sensors and circuits with body near electronics
- Basic ability to design electronic circuits to comply with obligations by MPG
- Substantial knowledge on circuit design for standard medical devices, e.g. ECG, EEG, EMG
- Substantial knowledge on wireless Body Area Networks (BAN)
- Substantial knowledge on circuit design rules for micro/mmwave medical sensors
- Substantial knowledge on circuits including microsystem (MEMS) components for health assistance systems

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik | Flexibles Budget / Flexible budget)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinelektronik (Prüfungsnummer: 60301)

(englische Bezeichnung: Medical Electronics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Georg Fischer
