



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

Bachelorstudiengang

Medizintechnik

Modulhandbuch

WS 2020/2021

Prüfungsordnungsversion: 2018w

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 29.08.2021 14:53



Medizintechnik (Bachelor of Science)

WS 2020/2021; Prüfungsordnungsversion: 2018w

1 Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)

1.1 B2 Medizintechnik

Medizintechnik I (Biomaterialien)

- Medizintechnik I (Biomaterialien) (MT-B2.1), 5 ECTS, Julia Will, WS 2020/2021 12

Medizintechnik II (Bildgebende Verfahren)

1.2 B3 Mathematik und Algorithmik

Mathematik für MT 1

- Mathematik A1, 7.5 ECTS, J. Michael Fried, Cornelia Schneider, WS 2020/2021 13

Mathematik für MT 2

Algorithmen und Datenstrukturen für MT - Übung

- Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik), 5 ECTS, Peter Wilke, Robert
15

Richer, WS 2020/2021

Algorithmen und Datenstrukturen für MT - Vorlesung

- Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik), 5 ECTS, Peter Wilke, WS 17

2020/2021

- Algorithmen und Datenstrukturen für MT, 5 ECTS, Peter Wilke, WS 2020/2021 19

1.3 B4 Physikalische und Technische Grundlagen

Grundlagen der Elektrotechnik I für MT

- Grundlagen der Elektrotechnik I, 7.5 ECTS, Georg Fischer, Angelika Thalmayer, WS 20

2020/2021

Grundlagen der Elektrotechnik II

Statik und Festigkeitslehre

- Statik und Festigkeitslehre, 7.5 ECTS, Kai Willner, Gunnar Possart, Maximilian Volkan
22

Baloglu, Lucie Spannraft, WS 2020/2021

2 Gesamtkonto

2.1 weitere Pflichtmodule (Modulgruppen B1, B3, B4)

2.1.1 B1 Medizinische Grundlagen

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

Biomedizin und Hauptseminar Medizintechnik

- Biomedizin und Hauptseminar Medizintechnik, 5 ECTS, N.N., u. a. Hochschullehrer, WS 2020/2021, 2 Sem. 24

2.1.2 B3 Mathematik und Algorithmik

Mathematik für MT 3

- Mathematik A3, 5 ECTS, J. Michael Fried, Cornelia Schneider, WS 2020/2021 27

Mathematik für MT 4

Algorithmik kontinuierlicher Systeme

UnivIS: 29.08.2021 14:53 3

2.1.3 B4 Physikalische und Technische Grundlagen

Experimentalphysik I

- Experimentalphysik I für EEI, MT, 5 ECTS, Bernhard Hensel, WS 2020/2021 29

Experimentalphysik II

2.2 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8)

2.2.1 B5 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung

2.2.1.1 Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung
Signale und Systeme I

- Signale und Systeme I, 5 ECTS, André Kaup, Jürgen Seiler, WS 2020/2021 31

Informationssysteme im Gesundheitswesen

- Informationssysteme im Gesundheitswesen, 5 ECTS, Hans-Ulrich Prokosch, WS 2020/2021 33

2020/2021

Grundlagen der Elektrotechnik III

- Grundlagen der Elektrotechnik III, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2020/2021 35

Hardware/Software Orientierung 1 (Auswahl von 2 aus den folgenden 4 Modulen)

Signale und Systeme II

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

Schaltungstechnik

Grundlagen der Systemprogrammierung

Elektromagnetische Felder I

Für Studienbeginner im SS 2011 und 2012 des Studiengangs EEI findet EMF I im 5. FS statt.

Hardware/Software Orientierung 2 (Auswahl von 1 aus den folgenden 2 Modulen)

Sensorik

UnivIS: 29.08.2021 14:53

- Sensorik, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2020/2021 37

Advanced Programming Techniques

Grundlagen der Technischen Informatik

- Grundlagen der Technischen Informatik, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, WS 2020/2021 39

2.2.2 B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung

2.2.2.1 Vertiefungsmodule ET/INF

Advanced Programming Techniques

Applied Visualization

Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik Biomechanik

Computer Architectures for Medical Applications

Cyber-Physical Systems

- Cyber-Physical Systems, 5 ECTS, Torsten Klie, WS 2020/2021 41

Diagnostic Medical Image Processing

- Diagnostic Medical Image Processing (VHB-Kurs), 5 ECTS, Andreas Maier, WS 2020/2021 43

Digitale Übertragung

Digitaltechnik

- Digitaltechnik, 5 ECTS, Georg Fischer, WS 2020/2021 45

Digitale Signalverarbeitung

- Digitale Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Andreas Brendel, WS 2020/2021 47

Dynamik starrer Körper

- Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, WS 2020/2021 49

Echtzeitsysteme

Einführung in die Regelungstechnik

- Einführung in die Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, WS 2020/2021 51

Einführung in die IT-Sicherheit

- Einführung in die IT-Sicherheit, 5 ECTS, Felix Freiling, WS 2020/2021 53

Eingebettete Systeme (Vorlesung mit Übungen)

- Eingebettete Systeme, 5 ECTS, Jürgen Teich, WS 2020/2021 55

Elektromagnetische Felder II

Für Studienbeginner im SS 2011 und 2012 des Studiengangs EEI findet EMF II im 6. FS statt.

- Elektromagnetische Felder II, 5 ECTS, Klaus Helmreich, WS 2020/2021 57

Forensische Informatik

Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe)

- Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe), 2.5 ECTS, Dirk W. Schubert, 59

WS 2020/2021

Glas und Keramik

- Glas und Keramik, 2.5 ECTS, Kyle G. Webber, Dominique de Ligny, WS 2020/2021 60

Grundlagen der Systemprogrammierung

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2020/2021, 2 Sem. 61

Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung (MT)

Grundlagen der Messtechnik

- Grundlagen der Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, Andreas Gröschl, Martin Lerchen 64

(geb. Heintl), WS 2020/2021

Halbleiterbauelemente

- Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Dirnecker, Christian Martens, WS 2020/2021 70

Hochfrequenztechnik

- Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2020/2021 72

Human Computer Interaction

Human Factors in Security and Privacy

Interventional Medical Image Processing

- Interventional Medical Image Processing (Online-Kurs), 5 ECTS, Andreas Maier, WS 74

2020/2021

Introduction to Pattern Recognition

Kommunikationsnetze

- Kommunikationsnetze, 5 ECTS, André Kaup, WS 2020/2021 76

Kommunikationsstrukturen

- Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2020/2021 78

Kommunikationssysteme

- Kommunikationssysteme-VÜ, 5 ECTS, Reinhard German, WS 2020/2021 80

Kommunikation in Technik-Wissenschaften

- Kommunikation in Technik-Wissenschaften, 2.5 ECTS, Klaus Helmreich, WS 2020/2021 82

Kommunikationselektronik

Leistungselektronik

- Leistungselektronik, 5 ECTS, Martin März, Madlen Hoffmann, WS 2020/2021 86

Licht in der Medizintechnik

- Licht in der Medizintechnik, 5 ECTS, Florian Klämpfl, WS 2020/2021 88

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Onlinekurs	
<ul style="list-style-type: none"> • Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Online-Kurs "Angewandte MT in der Orthopädie", 5 ECTS, Frank Seehaus, WS 2020/2021 	90
Medical Imaging System Technology	
Medizintechnik in Forschung und Industrie I + II	
<ul style="list-style-type: none"> • Medizintechnik in Forschung und Industrie, 2.5 ECTS, Heike Leutheuser, Lisa Walter, WS 2020/2021 	92
Messtechnik und Werkstoffeigenschaften	
Methode der Finiten Elemente	
Numerik II für Ingenieure	
Numerik I für Ingenieure	
<ul style="list-style-type: none"> • Numerik I für Ingenieure, 5 ECTS, Wilhelm Merz, J. Michael Fried, Nicolas Neuß, u.a., WS 2020/2021 	94
Onlinekurs "Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie"	
Organ-Funktion und Organ-Technik	
<ul style="list-style-type: none"> • Organ-Funktion & Organ-Technik, 5 ECTS, Oliver Friedrich, Dominik Schneiderei, WS 2020/2021 	96
Produktionstechnik I und II	
<ul style="list-style-type: none"> • Produktionstechnik I + II, 5 ECTS, Marion Merklein, Dietmar Drummer, Jörg Franke, Michael Schmidt, Nico Hanenkamp, WS 2020/2021, 2 Sem. 	98
Qualitätsmanagement für Medizintechnik	
Rechnerkommunikation	
Sicherheit und Recht in der Medizintechnik	
Simulation und Wissenschaftliches Rechnen	
<ul style="list-style-type: none"> • Simulation und Wissenschaftliches Rechnen 1, 7.5 ECTS, Ulrich Rüde, Christoph Pflaum, WS 2020/2021 	100
Simulation und Modellierung I	
<ul style="list-style-type: none"> • Simulation und Modellierung 1 - VÜ, 5 ECTS, Reinhard German, WS 2020/2021 	102
Software-Entwicklung in Großprojekten	
<ul style="list-style-type: none"> • Software-Entwicklung in Großprojekten, 5 ECTS, Francesca Saglietti, WS 2020/2021 	105
Strömungsmechanik	
<ul style="list-style-type: none"> • Strömungsmechanik für Medizintechnik, 5 ECTS, Antonio Delgado, Cornelia Rauh, WS 2020/2021 	107

Surfaces of Biomaterials

Systemprogrammierung Vertiefung

- Systemprogrammierung Vertiefung, 5 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Klein- 108
öder, WS 2020/2021

Systemnahe Programmierung in C

Technische Thermodynamik

Technische Darstellungslehre I

- Technische Darstellungslehre I, 2.5 ECTS, Benjamin Schleich, Christian Witzgall, WS 110 2020/2021

Visual Computing in Medicine

- Visual Computing in Medicine, 5 ECTS, Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg, WS 113 2020/2021, 2 Sem. Werkstoffkunde für EEI

Für Studienbeginner im SS 2011 findet Werkstoffkunde für EEI im 2.FS statt. Für Studienbeginner im SS 2012 findet Werkstoffkunde für EEI im 4. FS statt.

- Werkstoffkunde für Studierende der Elektrotechnik (EEI), 2.5 ECTS, Peter Wellmann, WS 116
2020/2021

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MT

- Vertiefung Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MT (B8), 2.5 ECTS, Carolin 118
Körner, WS 2020/2021

Werkstoffe und ihre Struktur

- Struktur der Werkstoffe/metallische Werkstoffe für ET-BA und MT-BA, 5 ECTS, Mathias 119
Göken, Steffen Neumeier, WS 2020/2021

Wissensverarbeitung und Wissensmanagement in der Medizin 2

- Wissensverarbeitung und Wissensmanagement in der Medizin 2, 5 ECTS, Dennis Todden- 121
roth, Wolfgang Rödle, WS 2020/2021

Wissensbasierte Systeme in der Medizin 1

Computer Graphics

- Computergraphik-VU, 5 ECTS, Marc Stamminger, WS 2020/2021 123

Advanced Programming Techniques

- Advanced Programming Techniques, 7.5 ECTS, Harald Köstler, WS 2020/2021 126

Biomedizinische Signalanalyse

- Biomedizinische Signalanalyse, 5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, WS 2020/2021 128

Exercises for Advanced Programming Techniques

Medizintechnik in Forschung und Industrie I und II

Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung

- Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung, 2.5 ECTS, Christoph 130
Bert, Andreas Maier, WS 2020/2021

Grundlagen der Robotik

Nachrichtentechnische Systeme

- Nachrichtentechnische Systeme, 7.5 ECTS, Robert Schober, Jörn Thielecke, Wayan Wicke, WS 2020/2021 132

Introduction to Pattern Recognition

- Introduction to Pattern Recognition, 5 ECTS, Vincent Christlein, Christian Bergler, WS135 2020/2021

Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik für CBI

- Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (MT), 5 ECTS, Kathrin Castiglione, Assistenten, WS 2020/2021 138

2.3 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8)

2.3.1 B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik

2.3.1.1 Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik

Produktionstechnik I und II

- Produktionstechnik I + II, 5 ECTS, Marion Merklein, Dietmar Drummer, Jörg Franke, Michael Schmidt, Nico Hanenkamp, WS 2020/2021, 2 Sem. 98

Werkstoffe und ihre Struktur

- Struktur der Werkstoffe/metallische Werkstoffe für ET-BA und MT-BA, 5 ECTS, Mathias Göken, Steffen Neumeier, WS 2020/2021 119

Grundlagen der Messtechnik

- Grundlagen der Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, Andreas Gröschl, Martin Lerchen (geb. Heintl), WS 2020/2021 64

Technische Darstellungslehre I

- Technische Darstellungslehre I, 2.5 ECTS, Benjamin Schleich, Christian Witzgall, WS 2020/2021 110

Biomechanik

Spezialisierung Gerätetechnik und Prothetik 1 (Auswahl von 1 aus den folgenden 2 Modulen)

Technische Thermodynamik

Methode der Finiten Elemente

Surfaces of Biomaterials

Spezialisierung Gerätetechnik und Prothetik 2 (Module im Umfang von 12,5 ECTS)

Licht in der Medizintechnik

- Licht in der Medizintechnik, 5 ECTS, Florian Klämpfl, WS 2020/2021 88

Strömungsmechanik

- Strömungsmechanik für Medizintechnik, 5 ECTS, Antonio Delgado, Cornelia Rauh, WS 2020/2021 107
Qualitätsmanagement für Medizintechnik
Dynamik starrer Körper
- Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, WS 2020/2021 49

2.3.2 B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik

2.3.2.1 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI

Advanced Programming Techniques

Applied Visualization

Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik

Diagnostic Medical Image Processing

- Diagnostic Medical Image Processing (VHB-Kurs), 5 ECTS, Andreas Maier, WS 2020/2021 43

2020/2021

Die Werkzeugmaschine als mechatronisches System

- Die Werkzeugmaschine als mechatronisches System, 2.5 ECTS, Siegfried Rußwurm, WS 2020/2021 140

2020/2021

Dynamik starrer Körper

- Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, WS 2020/2021 49

Dynamik nichtlinearer Balken

Einführung in die Regelungstechnik

- Einführung in die Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, WS 2020/2021 51

Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe)

- Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe), 2.5 ECTS, Dirk W. Schubert, WS 2020/2021 59

2020/2021

Geometrische numerische Integration

Glas und Keramik

- Glas und Keramik, 2.5 ECTS, Kyle G. Webber, Dominique de Ligny, WS 2020/2021 60

Grundlagen der Produktentwicklung

- Grundlagen der Produktentwicklung, 7.5 ECTS, Marcel Bartz, und Mitarbeiter/innen, WS 2020/2021 142

2020/2021

Grundlagen der Systemprogrammierung

Grundlagen der Technischen Informatik

- Grundlagen der Technischen Informatik, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, WS 2020/2021 39

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2020/2021, 2 Sem. 61

Grundlagen der Elektrotechnik III

- Grundlagen der Elektrotechnik III, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2020/2021 35

Human Computer Interaction

Informationssysteme im Gesundheitswesen

- Informationssysteme im Gesundheitswesen, 5 ECTS, Hans-Ulrich Prokosch, WS 4

Interventional Medical Image Processing • Interventional Medical Image Processing (Online-Kurs), 5 ECTS, Andreas Maier, WS 6

2020/2021 Introduction to Pattern Recognition 6

Kommunikation in Technik-Wissenschaften • Kommunikation in Technik-Wissenschaften, 2.5 ECTS, Klaus Helmreich, WS 2020/2021 6

2020/2021

Kommunikationsstrukturen

- Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2020/2021 78

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics

- Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics, 5 ECTS, Dominic Soldner, 146

WS 2020/2021

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Onlinekurs

- Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Online-Kurs "Ange- 90

wandte MT in der Orthopädie", 5 ECTS, Frank Seehaus, WS 2020/2021

Mechatronische Systeme im Maschinenbau II

Medical Imaging System Technology

Medizintechnik in Forschung und Industrie I + II

- Medizintechnik in Forschung und Industrie, 2.5 ECTS, Heike Leutheuser, Lisa Walter, WS 92

2020/2021

Mehrkörperdynamik

- Mehrkörperdynamik (2V+2Ü), 5 ECTS, Sigrid Leyendecker, wissenschaftliche Mitarbei- 148

ter/innen, WS 2020/2021

Messtechnik und Werkstoffeigenschaften

Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren

- Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren, 5 ECTS, Sandro Wartzack, Harald 151

Vökl, WS 2020/2021

Methode der Finiten Elemente

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements

- Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements, 5 ECTS, Julia Mergheim, Dominic Soldner, WS 2020/2021 154

Numerik II für Ingenieure

Numerik I für Ingenieure

- Numerik I für Ingenieure, 5 ECTS, Wilhelm Merz, J. Michael Fried, Nicolas Neuß, u.a., 94 WS 2020/2021

Onlinekurs "Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie"

Organ-Funktion und Organ-Technik

- Organ-Funktion & Organ-Technik, 5 ECTS, Oliver Friedrich, Dominik Schneiderei, WS 96 2020/2021

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

Einführung in die Programmierung humanoider Roboter

- Einführung in die Programmierung humanoider Roboter, 5 ECTS, Julian Seßner, WS 156 2020/2021

Schaltungstechnik

Sensorik

- Sensorik, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2020/2021 37

Sicherheit und Recht in der Medizintechnik

Signale und Systeme II

Signale und Systeme I

- Signale und Systeme I, 5 ECTS, André Kaup, Jürgen Seiler, WS 2020/2021 31

Simulation und Modellierung I

- Simulation und Modellierung 1 - VÜ, 5 ECTS, Reinhard German, WS 2020/2021 102

Software-Entwicklung in Großprojekten

- Software-Entwicklung in Großprojekten, 5 ECTS, Francesca Saglietti, WS 2020/2021 105

Systemprogrammierung Vertiefung

- Systemprogrammierung Vertiefung, 5 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Klei- 108 öder, WS 2020/2021

Systemnahe Programmierung in C

Technische Produktgestaltung

Technische Darstellungslehre 2

Theoretische Dynamik I

Tribologie und Oberflächentechnik

Visual Computing in Medicine

- Visual Computing in Medicine, 5 ECTS, Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg, WS 113

2020/2021, 2 Sem.

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MT

- Vertiefung Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MT (B8), 2.5 ECTS, Carolin 118

Körner, WS 2020/2021

Computer Graphics

- Computergraphik-VU, 5 ECTS, Marc Stamminger, WS 2020/2021 123

Biomedizinische Signalanalyse

- Biomedizinische Signalanalyse, 5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, WS 2020/2021 128

Medizintechnik in Forschung und Industrie I und II

Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung

- Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung, 2.5 ECTS, Christoph 130

Bert, Andreas Maier, WS 2020/2021

Grundlagen der Robotik

Introduction to Pattern Recognition

- Introduction to Pattern Recognition, 5 ECTS, Vincent Christlein, Christian Bergler, WS135 2020/2021

Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik für CBI

- Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (MT), 5 ECTS, Kathrin Castiglione, Assistenten, 138 WS
2020/2021

2.4 B7 Praxis- und Zusatzqualifikationen

Hochschulpraktikum

Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik, bestehend aus drei Praktika, die im 2., 3. und 4. Semester belegt werden.

Die Praktika zu Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 werden von allen Medizintechnik-Studierenden absolviert.

Im vierten Semester besuchen Studierende der Studienrichtung ‚Bildgebende Verfahren‘ das Praktikum zu

Grundlagen der Elektrotechnik 3, Studierende der Studienrichtung ‚Gerätetechnik und Prothetik‘ das Praktikum zu

Grundlagen der Messtechnik.

- Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik für MT, 2.5 ECTS, Georg Fischer, Lorenz-Peter 158
Schmidt, Reinhard Lerch, Tino Hausotte, WS 2020/2021, 3 Sem.

Freie Wahl Uni

Berufspraktische Tätigkeit

2.5 B9 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Modulbezeichnung:	Medizintechnik I (Biomaterialien) (MT-B2.1) (MedTech1BioMat) (Medical Engineering I (Biomaterials))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Aldo R. Boccaccini	
Lehrende:	Julia Will	

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS) Präsenzzeit: 60 Std.
Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnik I (Biomaterialien) (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Julia Will et al.)
Übungen zu Medizintechnik I (Biomaterialien) (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Julia Will)

Inhalt:

- Biomaterialien: Definition
- Bioabbaubare Polymere, bioaktive Keramiken und biokompatible Metalle
- Biomaterialien für Dauerimplantate
- Orthopädische Beschichtungen
- Biomaterialien fuer Tissue Engineering: Soft- und Hardgewebe
- Einführung in die Scaffold-Technologie
- Einführung in Scaffold-Charakterisierung
- Biomaterialien für Drug Delivery

Lernziele und Kompetenzen:

Ein umfassender Überblick über Biomaterialien und Werkstoffe für die Medizin wird vermittelt. Der Student wird in der Lage sein, die notwendigen Eigenschaften und Herstellungsmethode von Biomaterialien für Dauerimplantate, Tissue Engineering und Drug Delivery zu differenzieren und Biomaterialien für diese verschiedenen Anwendungen auswählen. Literatur:

- Wintermantel, Suk-Woo: Medizintechnik; Berlin, 5. Auflage, 2009
 - Hench, Jones (eds.): Biomaterials, artificial organs und tissue engineering; Oxford, 2005
 - B.D. Ratner, W.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, Amsterdam, (2004)
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | B2 Medizintechnik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnik I (Biomaterialien) (Prüfungsnummer: 58011)

(englische Bezeichnung: Medical Engineering I (Biomaterials))

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Julia Will

Bemerkungen:

Die Unterrichtssprache ist Englisch und Deutsch.

Modulbezeichnung:	Mathematik A1 (IngMathA1) (Mathematics A1)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	J. Michael Fried, Cornelia Schneider	
Lehrende:	Cornelia Schneider, J. Michael Fried	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure A1: EEI, MT,CE,BP (WS 2020/2021, Vorlesung, 4 SWS, Raphael Schulz)
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure A1 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Raphael Schulz)

Inhalt:

Grundlagen

Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen

Zahlensysteme natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen,
 komplexe Zahlen

Vektorräume

Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und
 Untervektorräume, affine Räume

Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme

Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen,
 Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis,
 Ausgleichsrechnung

Grundlagen Analysis einer Veränderlichen

Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen Lernziele

und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik
- erklären den Aufbau von Zahlensystemen im Allgemeinen und der Obengenannten im Speziellen
- rechnen mit komplexen Zahlen in Normal- und Polardarstellung und Wechseln zwischen diesen Darstellungen
- berechnen lineare Abhängigkeiten, Unterräume, Basen, Skalarprodukte, Determinanten
- vergleichen Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen
- bestimmen Lösungen zu Eigenwertproblemen
- überprüfen Eigenschaften linearer Abbildungen und Matrizen
- überprüfen die Konvergenz von Zahlenfolgen
- ermitteln Grenzwerte und überprüfen Stetigkeit
- entwickeln Beweise anhand grundlegender Beweismethoden aus den genannten Themenbereichen
 - kennen eine regelmäßige selbstständige Nachbereitung und Anwendung des Vorlesungsstoffes

Literatur:

Empfohlene Begleitlektüre:

Skripte des Dozenten

M. Fried: Mathematik für Ingenieure I für Dummies. Wiley

A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1. Pearson

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra.
 Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | B3 Mathematik und Algorithmik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Mathematik A 1 (Prüfungsnummer: 45001)

(englische Bezeichnung: Lecture: Mathematics A 1)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Raphael Schulz

Übung Mathematik A 1 (Prüfungsnummer: 45002)

(englische Bezeichnung: Tutorial: Mathematics A 1)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Erwerb der Übungsleistung durch Lösung der wöchentlichen Hausaufgaben. Die Lösungen sind in handschriftlicher Form abzugeben.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Raphael Schulz

Modulbezeichnung: Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik) (AuD-MT-UE) 5 ECTS
 (Algorithms and Data Structures (for Medical Engineering))

Modulverantwortliche/r: Peter Wilke

Lehrende: Robert Richer, Peter Wilke

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik) Rechnerübung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Robert Richer et al.)

Algorithmen und Datenstrukturen (für Medizintechnik) Tafelübung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Robert Richer et al.)

Inhalt:

Die Tafel- und Rechnerübungen zu AuD-MT richten sich an Studierende des Studiengangs Medizintechnik und zählen dort zu den Grundlagenvorlesungen im Bereich Informatik. Neben einer Einführung in die (objektorientierte) Programmierung in Java werden verschiedene Datenstrukturen wie verkettete Listen, Bäume und Graphen behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Entwurf von Algorithmen. Dazu zählen Rekursion, Sortierverfahren und Graphalgorithmen, sowie Aufwandsabschätzung von Algorithmen.

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- lösen objektorientierte Programmieraufgaben in der Programmiersprache Java
- veranschaulichen Programmstrukturen mit Hilfe einer Untermenge der Unified Modelling Language
- vergleichen die Aufwände verschiedener Algorithmen hinsichtlich der Laufzeit und des Speicherbedarfs
- implementieren grundlegende kombinatorische Algorithmen, insbesondere Such- und Sortierverfahren, binäre Bäume und grundlegende Graphalgorithmen
- verstehen und benutzen Rekursion als Bindeglied zwischen mathematischen Problembeschreibungen und programmiertechnischer Umsetzung
- übersetzen rekursive Problembeschreibungen in iterative
- planen und bearbeiten Programmieraufgaben so, dass sie zeitgerecht fertig gestellt werden

Literatur:

In der Vorlesung und den Übungen werden zu den einzelnen Kapiteln passende Lehrbücher vorgeschlagen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | B3 Mathematik und Algorithmik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Algorithmen und Datenstrukturen für MT (Übungsschein) (Prüfungsnummer: 30522)

(englische Bezeichnung: Algorithms and data structures (Exercises))

Studienleistung, Übungsleistung weitere

Erläuterungen:

Alle Studierenden, die nach der FPO MT 2018 studieren, müssen in den Tafel- und Rechnerübungen zu AuD-MT eine separate unbenotete Studienleistung erbringen. Dazu sind Übungsblätter in Einzelarbeit bzw. in Gruppen von jeweils zwei Studierenden zu bearbeiten. Der Schein gilt als bestanden, wenn mindestens 60% der maximal erreichbaren Punkte erzielt wurden.

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Peter Wilke, 2. Prüfer: Andreas Maier

Organisatorisches:

Für die Teilnahme an den Übungen und die Abgabe der Übungsaufgaben ist eine Anmeldung sowohl im StudOn wie auch im EST notwendig. Details werden in den Unterlagen zur 1. Vorlesung und auf der Webseite des Moduls bekanntgegeben.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Peter Wilke, 2. Prüfer: Andreas Maier

Organisatorisches:

Die Materialien zur Vorlesung werden ausschliesslich über das StudOn-System zur Verfügung gestellt.
Details zum Zugang werden in der 1. Vorlesung bekannt gegeben.

Weitere Informationen finden sich im Modulhandbuch. // Further information are found in the module handbook.

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrotechnik I (GETI) (Foundations of Electrical Engineering I)	7.5 ECTS
--------------------------	---	----------

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer

Lehrende: Georg Fischer, Angelika Thalmayer

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
-----------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	------------------------	------------------

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I (WS 2020/2021, Vorlesung, 4 SWS, Georg Fischer)
 Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik I (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Angelika Thalmayer et al.)
 Tutorium zu Grundlagen der Elektrotechnik I (GET1) (WS 2020/2021, optional, Tutorium, Hossein Fazeli Khalili)

Inhalt:

Es wird ein Einstieg in die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik geboten. Ausgehend von beobachtbaren Kraftwirkungen zwischen Ladungen und zwischen Strömen wird der Begriff des elektrischen und magnetischen Feldes eingeführt. Mit den daraus abgeleiteten integralen Größen Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität und Induktivität wird das Verhalten der passiven Bauelemente diskutiert. Am Beispiel der Gleichstromschaltungen werden die Methoden der Netzwerkanalyse eingeführt und Fragen nach Wirkungsgrad und Zusammenschaltung von Quellen untersucht. Einen Schwerpunkt bildet das Faraday'sche Induktionsgesetz und seine Anwendungen. Die Bewegungsinduktion wird im Zusammenhang mit den Drehstromgeneratoren betrachtet, die Ruheinduktion wird sehr ausführlich am Beispiel der Übertrager und Transformatoren diskutiert. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Behandlung zeitlich periodischer Vorgänge. Die komplexe Wechselstromrechnung bei sinusförmigen Strom- und Spannungsformen und die Fourieranalyse bei zeitlich periodischen nicht sinusförmigen Signalen werden ausführlich behandelt.

1. Physikalische Grundbegriffe
 2. Das elektrostatische Feld
 3. Das stationäre elektrische Strömungsfeld
 4. Einfache elektrische Netzwerke
 5. Stromleitungsmechanismen
 6. Das stationäre Magnetfeld
 7. Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld
 8. Wechselspannung und Wechselstrom
 9. Zeitlich periodische Vorgänge beliebiger Kurvenform
- Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

1. den Begriff des Feldes zu verstehen,
2. Gleich- und Wechselstromschaltungen mit Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und Transformatoren zu entwickeln,
3. Schwingkreise und Resonanzerscheinungen zu analysieren,
4. Energie- und Leistungsberechnungen durchzuführen,
5. Schaltungen zur Leistungsanpassung und zur Blindstromkompensation zu bewerten,
6. Feldverteilung von elektrischen und magnetischen Feldern einfacher Anordnungen zu berechnen.

Literatur:

Manfred Albach: Grundlagen der Elektrotechnik I und II, Pearson-Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | B4 Physikalische und Technische Grundlagen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik I für MT_ (Prüfungsnummer: 25611)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer) 1.

Prüfer: Georg Fischer

- Die Studierenden können den Schwerpunkt eines Körpers bestimmen.
- Die Studierenden können ein System aus mehreren Körpern geeignet freischneiden und die entsprechenden eingepprägten Kraftgrößen und die Reaktionsgrößen eintragen.
- Die Studierenden können für ein statisch bestimmtes System die Reaktionsgrößen aus den Gleichgewichtsbedingungen ermitteln.
- Die Studierenden können die Schnittreaktionen für Stäbe und Balken bestimmen.
- Die Studierenden können die Spannungen im Querschnitt schlanker Bauteile (Stab, Balken) unter verschiedenen Belastungen (Zug, Biegung, Torsion) ermitteln.
- Die Studierenden können die Verformungen schlanker Bauteile ermitteln.
- Die Studierenden können aus einem gegebenen, allgemeinen Spannungszustand die Hauptspannungen sowie verschiedene Vergleichsspannungen ermitteln.
- Die Studierenden können die kritische Knicklast für einen gegebenen Knickfall bestimmen.

Analysieren

- Die Studierenden können ein geeignetes Modell für schlanke Bauteile anhand der Belastungsart und Geometrie auswählen.
- Die Studierenden können ein problemangepasstes Berechnungsverfahren zur Ermittlung von Reaktionsgrößen und Verformungen auch an statisch unbestimmten Systemen wählen.
- Die Studierenden können eine geeignete Festigkeitshypothese wählen.
- Die Studierenden können den relevanten Knickfall für gegebene Randbedingungen identifizieren. *Evaluieren (Beurteilen)*
- Die Studierenden können den Spannungszustand in einem Bauteil hinsichtlich Aspekten der Festigkeit bewerten.
- Die Studierenden können den Spannungszustand in einem schlanken Bauteil hinsichtlich Aspekten der Stabilität bewerten.

Literatur:

- Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 1, Berlin:Springer 2006
- Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 2, Berlin:Springer 2007

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) | B4 Physikalische und Technische Grundlagen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "177#55#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Bachelor of Science)", "Chemie- und Bioingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Life Science Engineering (Bachelor of Science)", "Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statik und Festigkeitslehre (Prüfungsnummer: 46601)

(englische Bezeichnung: Statics and Strength of Materials)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Willner/Leyendecker (ps1091)

Organisatorisches:

Organisatorisches, Termine & Downloads auf StudOn

Modulbezeichnung:	Biomedizin und Hauptseminar Medizint (Biomedicine and Advanced Seminar Medical Engineering)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Björn Eskofier	
Lehrende:	u. a. Hochschullehrer, N.N.	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen von Biochemie und Molekularer Medizin (WS 2020/2021, Vorlesung, 1 SWS, Marisa Karow et al.)

Krankheitsmechanismen (WS 2020/2021, Seminar, 1 SWS, Marisa Karow et al.) Seminar Medizintechnik

Auswahl aus Seminarkatalog: <https://www.medizintechnik.studium.fau.de/studierende/bachelor/bachelor-nach-fpo-2018/ueberblick-undmodulkataloge-fpo-2018/> bzw.

<https://www.medizintechnik.studium.fau.de/studierende/bachelor/bachelor-nach-fpo-2019/ueberblick-undmodulkataloge-fpo-2019/>

Physikalisches Seminar: Physik in der Medizin (SS 2021, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Bernhard Hensel et al.)

Seminar Informationssysteme im Gesundheitswesen (WS 2020/2021, optional, Seminar, 2 SWS, HansUlrich Prokosch et al.)

Seminar Quantentechnologien (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Roland Nagy)

Machine Learning: Advances (WS 2020/2021, optional, Seminar, 2 SWS, Tobias Feigl et al.) Seminar Autonomous Systems and Mechatronics (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Philipp Beckerle)

MED 45951 Cognitive Neurowissenschaften - Wahlpflichtfach im 1. Studienabschnitt (WS 2020/2021, optional, Seminar, 3 SWS, Clemens Forster et al.)

IT-Sicherheits-Konferenzseminar (Bachelor) (WS 2020/2021, optional, Seminar, Felix Freiling et al.)

"Hallo Welt!" für Fortgeschrittene (SS 2021, optional, Seminar, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Daniela Novac et al.)

Seminar Automatische Analyse von Stimm-, Sprech- und Sprachstörungen bei Sprachpathologien (WS 2020/2021, optional, Seminar, 4 SWS, Tino Haderlein et al.)

Interventionelle und Diagnostische Endoskopie (WS 2020/2021, optional, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Martin Raithel et al.)

Design Patterns und Anti-Patterns (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Xiaochen Wu et al.)

Seminar Hochfrequenztechnik/Mikrowellentechnik (WS 2020/2021, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Michael Gottinger et al.)

Seminar Medizintechnik (SS 2021, optional, Hauptseminar, Assistenten)

Seminar Photonik/Lasertechnik (WS 2020/2021, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Christian Carlowitz et al.)

Hauptseminar Medizinelektronik und elektronische Assistenzsysteme für den Alltag (WS 2020/2021, optional, Seminar, Anwesenheitspflicht, Torsten Reißland)

Advanced Seminar on Medical Electronics and Systems for Ambient Assisted Living AAL (SS 2021, optional, Seminar, Anwesenheitspflicht, Benedict Scheiner)

(WS 2019/2020, optional, N.N.)

Seminar Medical Devices of the Future (WS 2020/2021, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Philipp Dumbach et al.)

Erkrankungen des Skelettsystems; Pathomechanismen, Diagnostik und Therapie (WS 2020/2021, optional, Seminar, 2 SWS, Kolja Gelse et al.)

Seminar Biomaterialien für Medizintechniker (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini)
Ausgewählte Kapitel der Navigation und Identifikation: Roboternavigation (WS 2020/2021, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Moritz Sackmann et al.)

Seminar Informationssysteme im Gesundheitswesen (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Hans-Ulrich Prokosch et al.)

Seminar Polymerwerkstoffe-Kernfach (SS 2021, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Dirk W. Schubert et al.)
Technik in der Orthopädie (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Frank Seehaus et al.)
(WS 2019/2020, optional, N.N.)

Seminar Glas und Keramik für Medizintechnik (SS 2021, optional, Seminar, 2 SWS, Stephan E. Wolf et al.)

Inhalt:

Vorlesung "Grundlagen von Biochemie und Molekularer Medizin:

-Wissensvermittlung der Grundlagen des stofflichen Aufbaus des Organismus, der molekularen Stoffklassen, ihres Stoffwechsels, der biologischen Informationsübertragung und ihrer Regulation sowie von grundlegenden Mechanismen der Krankheitsentstehung.

-Wissensvermittlung von diagnostischen und therapeutischen Grundprinzipien (Herzinfarkt, Diabetes mellitus, etc.)

Seminar "Krankheitsmechanismen":

-Diskussion von molekularen Mechanismen der Krankheitsentstehung am Beispiel von Alzheimer, koronarer Herzkrankheit, Diabetes mellitus, Gallensteinen, Erbkrankheiten, Krebs etc..

-Diskussion und kritische Bewertung von molekularen (z.B. Glucose bei Diabetes mellitus) und morphologischen (z.B. Fluor-Deoxyglucose in der Positronen-Emissionstomographie) Krankheitsmarkern.

-Darstellung des Einsatzes von medizintechnischen Geräten in Diagnose und Therapie.

Im Seminar Medizintechnik wird ein Spezialthema aus dem Feld der Medizintechnik bearbeitet.

Lernziele und Kompetenzen:

Vorlesung "Grundlagen von Biochemie und Molekularer Medizin":

Die Studierenden

-verstehen, dass wesentliche Strukturen und Funktionen des Organismus auf das koordinierte Zusammenspiel von Makromolekülen zurückzuführen sind.

-sind in der Lage, Wechselwirkungen zwischen Stoffklassen und ihren Metabolismus zu erklären. - können wichtige molekulare Strukturelemente erkennen und diese ihren zugehörigen Funktionen zuordnen

Seminar "Krankheitsmechanismen":

Die Studierenden

-verstehen Krankheiten als Strukturdefekte und Dysregulation normaler Organfunktion.

-können die Bedeutung diagnostischer Parameter für die Erkennung von Krankheiten kritisch reflektieren

-erarbeiten sich die Ursachen der am häufigsten auftretenden Krankheitsbilder eigenständig in der Diskussion.

-vernetzen ihr biochemisches Grundwissen mit Fragen des medizinischen Alltags.

Seminar Medizintechnik: Die Studierenden sind in der Lage, sich ein Spezialthema aus der Medizintechnik selbst zu erarbeiten und dieses im Rahmen eines Vortrags und einer schriftlichen Ausarbeitung zu präsentieren.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | weitere Pflichtmodule (Modulgruppen B1, B3, B4) | B1 Medizinische Grundlagen)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biomedizin und Hauptseminar Medizintechnik (Klausur) (Prüfungsnummer: 28121)

(englische Bezeichnung: Final Examination on Basic Biochemistry and Molecular Medicine)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50%

weitere Erläuterungen:

WICHTIG: Bitte beachten Sie, dass Erstablegungen der Prüfung zu "Grundlagen von Biochemie und Molekularer Medizin" nur im WS möglich sind. Die Wiederholungsprüfung im SS steht AUSSCHLIESSLICH Wiederholern offen.

WICHTIG!!! Die Klausur zu "Grundlagen von Biochemie und Molekularer Medizin" umfasst sowohl die Inhalte der Vorlesung als auch des Seminars "Krankheitsmechanismen", die Note geht somit mit 2,5 ECTS-Punkten in die Bachelorprüfung ein.

Erstablegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Marisa Karow

Hauptseminar Medizintechnik (Prüfungsnummer: 28122)

(englische Bezeichnung: Advanced Seminar: Medical Technology)

Untertitel: "Hallo Welt!" für Fortgeschrittene Prüfungsleistung, Seminarleistung, Dauer (in Minuten): 45-60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50% weitere

Erläuterungen:

Seminarvortrag, 45-60 Min., und Ausarbeitung

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: SS 2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Michael Philippsen

Modulbezeichnung:	Mathematik A3 (IngMathA3) (Mathematics A3)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	J. Michael Fried	
Lehrende:	Cornelia Schneider, J. Michael Fried	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure A3:CE,EEI,MT,BPT-E (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, J. Michael Fried)

Übungen zur Mathematik für Ingenieure A3: CE, EEI, MT, BPT-E (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, J. Michael Fried)

Inhalt:
Funktionentheorie:

Elementare Funktionen komplexer Variablen, holomorphe Funktionen, Integralsatz von Cauchy, Residuentheorie

Vektoranalysis

Potentiale, Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Parametrisierung, Transformationssatz,

Integralsätze, Differentialoperatoren Lernziele und Kompetenzen:
Die Studierenden

- analysieren elementare komplexe Funktionen
 - überprüfen und beurteilen Eigenschaften dieser Funktionen
 - wenden den Integralsatz von Cauchy an
 - wenden die Residuentheorie an
 - berechnen Integrale über mehrdimensionale Bereiche
 - beobachten Zusammenhänge zwischen Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegralen • ermitteln Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale
 - wenden grundlegende Differentialoperatoren an.
 - folgern Aussagen anhand grundlegender Beweistechniken in o.g. Bereichen
 - beachten die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes
- Literatur:

Empfohlene Begleitlektüre:

Skripte des Dozenten

M. Fried: Mathematik für Ingenieure II für Dummies. Wiley

A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I und II. Vieweg+Teubner

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | weitere Pflichtmodule (Modulgruppen B1, B3, B4) | B3 Mathematik und Algorithmik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik A3 (Prüfungsnummer: 45201)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: J. Michael Fried

Mathematik A3 Übungen (Prüfungsnummer: 45202)

Studienleistung, Übungsleistung weitere

Erläuterungen:

Erwerb der Übungsleistung durch Lösung der wöchentlichen Hausaufgaben. Die Lösungen sind in handschriftlicher Form abzugeben.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: J. Michael Fried

Modulbezeichnung:	Experimentalphysik I für EEI, MT (ExpPhI) (Experimental Physics I for EEI, MT)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Hensel	
Lehrende:	Bernhard Hensel	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Experimentalphysik für Elektro- und Medizintechniker I (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Bernhard Hensel)

Übungen zur Experimentalphysik für Elektro- und Medizintechniker I (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Bernhard Hensel et al.)

Inhalt:

Inhaltsangabe für beide Semester

- Physikalische Größen und Messungen
- Mechanik: Mechanik von Massenpunkten, Newton'sche Axiome, Energie und Arbeit, Impuls, Teilchensysteme, Drehbewegungen, Mechanik deformierbarer Körper, Fluide
- Schwingungen und Wellen
- Thermodynamik: Temperatur und der Nullte Hauptsatz der Thermodynamik, kinetische Gastheorie, Wärme und der erste Hauptsatz der Thermodynamik, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmeübertragung
- Optik: Eigenschaften des Lichts, Geometrische Optik, Interferenz und Beugung
- Auswahl von Themen der Modernen Physik: Quantenmechanik und Atomphysik, Kernphysik, Physik der kondensierten Materie

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären die Grundlagen der Experimentalphysik aus den Bereichen der Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Optik sowie von ausgewählten Themen der Modernen Physik
- setzen die Vorlesungsinhalte mit Hilfe thematisch passender Übungsaufgaben praktisch um.

Literatur:

P.A. Tipler, "Physik", Spektrum Akad. Verlag

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Physik", Wiley-VCH

F. Kuypers, "Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Wiley-VCH

D. Mills, "Bachelor-Trainer Physik" Spektrum Akad. Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | weitere Pflichtmodule (Modulgruppen B1, B3, B4) | B4 Physikalische und Technische Grundlagen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Modulstudien Naturale (keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Experimentalphysik I (Prüfungsnummer: 60001)

(englische Bezeichnung: Experimental Physics for EECE I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausur in elektronischer Form im Antwort-Wahl-Verfahren

Erstablesung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Bernhard Hensel

Modulbezeichnung:	Signale und Systeme I (SISY I) (Signals and Systems I)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	André Kaup, Jürgen Seiler	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)
 Übung zu Signale und Systeme I (WS 2020/2021, Übung, 1,5 SWS, Frank Sippel)
 Tutorium zu Signale und Systeme I (WS 2020/2021, optional, Tutorium, 1 SWS, Simon Grosche)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ oder Module „Einführung in die IuK“ sowie „Elektronik und Schaltungstechnik“

Inhalt:

Kontinuierliche Signale
 Elementare Operationen, Delta-Impuls, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation
 Fourier-Transformation
 Definition, Symmetrien, inverse Transformation, Sätze und Korrespondenzen
 Laplace-Transformation
 Definition, Eigenschaften und Sätze, Inverse Transformation, Korrespondenzen
 Kontinuierliche LTI-Systeme im Zeitbereich
 Impulsantwort, Sprungantwort, Beschreibung durch Differentialgleichungen, Direktformen, Zustandsraumdarstellung, äquivalente Zustandsraumdarstellungen, Transformation auf Diagonalfom
 Kontinuierliche LTI-Systeme im Frequenzbereich
 Eigenfunktionen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich
 Kontinuierliche LTI-Systeme mit Anfangsbedingungen
 Lösung mit der Laplace-Transformation, Lösung über die Zustandsraumbeschreibung, Zusammenhang zwischen Anfangswert und Anfangszustand
 Kontinuierliche LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen
 Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und idealer Bandpass
 Kausalität und Hilbert-Transformation
 Kausale kontinuierliche LTI-Systeme, Hilbert-Transformation, analytisches Signal
 Stabilität und rückgekoppelte Systeme
 Übertragungsstabilität, kausale stabile kontinuierliche LTI-Systeme, Stabilitätskriterium von Hurwitz, rückgekoppelte Systeme
 Abtastung und periodische Signale
 Delta-Impulskamm und seine Fourier-Transformierte, Fourier-Transformierte periodischer Signale, Abtasttheorem, ideale und nichtideale Abtastung und Rekonstruktion, Abtastung im Frequenzbereich
 Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren kontinuierliche Signale mit Hilfe der Fourier- und Laplace-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme

- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme
- analysieren die Eigenschaften von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung
- stufen kontinuierliche lineare zeitinvariante Systeme an-hand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
- bewerten Kausalität und Stabilität von kontinuierlichen linearen zeitinvarianten Systemen • beurteilen die Effekte und Grenzen einer Abtastung von kontinuierlichen Signalen Literatur:

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, „Einführung in die Systemtheorie“, Wiesbaden: Teubner-Verlag, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B5 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme I (Prüfungsnummer: 26801)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems I)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: André Kaup

Modulbezeichnung:	Informationssysteme im Gesundheitswesen (MEDINFSYS) (Information Systems in Healthcare)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Hans-Ulrich Prokosch	
Lehrende:	Hans-Ulrich Prokosch	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Informationssysteme im Gesundheitswesen [Informatik/Medizintechnik] (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Hans-Ulrich Prokosch et al.)

Inhalt:

In diesem Modul wird ein Überblick über die Architektur und Einsatzgebiete von Informationssystemen im Gesundheitswesen gegeben. Es wird hierbei sowohl auf Informationssysteme im Krankenhaus als auch auf Systeme im niedergelassenen Bereich eingegangen. Aufgabengebiete und Funktionalitäten beispielhafter medizinischer Informationssysteme werden vorgestellt. Gleichzeitig wird auch auf die EDV-gestützte Vernetzung der verschiedenen Institutionen im Gesundheitswesen (Gesundheitstelematik, Telemedizin) sowie die Entstehung elektronischer Patientenakten eingegangen.

Das Modul besteht aus einem Vorlesungsteil (2x 90 Minuten) und einem Teil für eigene praktische Übungen, in denen die jeweiligen Themen u.a. durch Informationsrecherche im Internet vertieft werden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Verstehen

- erläutern unterschiedliche Prozesse des Gesundheitswesens die durch IT-Systeme unterstützt werden.
- unterscheiden zwischen der Vielzahl verschiedener IT-Systeme im Gesundheitswesen (z.B. klinische Arbeitsplatzsysteme, Elektronische Krankenakte, Abteilungssysteme in diagnostischen und therapeutischen Funktionsbereichen, Arztpraxissysteme, Apothekeninformationssysteme, Anwendungen zur Forschungs-IT) und deren Funktionalität
- verstehen die Heterogenität der IT-Landschaften im Gesundheitswesen und die Herausforderungen in Bezug auf die Interoperabilität zwischen den Systemen

Anwenden

- identifizieren Kommunikationsprozesse im Krankenhaus
- erfassen der passenden Kommunikations- und Nachrichtenstandards des Gesundheitswesens zur Etablierung von Schnittstellen
- analysieren IT-Landschaften in Einrichtungen des Gesundheitswesens
- konzipieren eine in sich konsistente Gesamt-IT-Architektur

Analysieren

- erschließen sich Prozessabläufe im Gesundheitswesen und können daraus notwendige IT-Systeme und deren Schnittstellen ableiten

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B5 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Informationssysteme im Gesundheitswesen (Prüfungsnummer: 29101)

(englische Bezeichnung: Health Care Information Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Hans-Ulrich Prokosch

Organisatorisches:

Studierende melden sich bitte mit Angabe ihrer Matrikelnummer, ihrer StudOn-Kennung und ihres Abschlusses (Bachelor/Master) per Mail <mailto:martin.ross@fau.de> an.

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrotechnik III (GET III) 5 ECTS
 (Fundamentals of Electrical Engineering III)
 Modulverantwortliche/r: Stefan J. Rupitsch
 Lehrende: Stefan J. Rupitsch

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrotechnik III (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Seiler)
 Übungen zu Grundlagen der Elektrotechnik III (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Philipp Dorsch)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I und II

Inhalt:

- Umfang und Bedeutung der elektrischen Messtechnik
- Die Grundlagen des Messens
- Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Netzwerkanalyse im Zeit- und Laplace-Bereich
- Übertragungsfunktion und Bode-Diagramm
- Nichtlineare Bauelemente, Schaltungen und Systeme
- Operationsverstärker
- Messverstärker
- Messfehler
- Messung von Gleichstrom und Gleichspannung
- Ausschlagbrücken
- Abgleichbrücken, Messung von elektrischen Impedanzen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- ordnen die behandelten Verfahren gemäß ihrer Eignung für spezifische Probleme (Zeit-/Frequenzbereich, Linear/Nichtlinear) ein.
- wählen geeignete Verfahren zur Analyse elektrischer Netzwerke aus und wenden diese an.
- interpretieren die Ergebnisse und zeigen Zusammenhänge zwischen den Lösungsverfahren auf.
- kennen einfache Grundsaltungen mit Operationsverstärkern und sind in der Lage, diese zu analysieren.
- kennen die behandelten Messschaltungen und ihre Einsatzmöglichkeiten.
- analysieren Brückenschaltungen.
- wenden grundlegende Konzepte der Messfehlerrechnung auf Messschaltungen an.
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite.

Literatur:

Lehrbuch: „Elektrische Messtechnik“, R. Lerch, 7. Aufl. 2016, Springer-Verlag
 Übungsbuch: „Elektrische Messtechnik - Übungen“, R. Lerch, M. Kaltenbacher, F. Lindinger, A. Sutor, 2. Aufl. 2005, Springer-Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B5 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrotechnik III (Prüfungsnummer: 25801)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Reinhard Lerch

Modulbezeichnung:	Sensorik (Sen) (Sensors)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Stefan J. Rupitsch	
Lehrende:	Stefan J. Rupitsch	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Sensorik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)
 Übungen zu Sensorik (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Patrick K. Kroh)

Inhalt:

- Einführung in die Sensorik
- Wandlerprinzipien
- Sensor-Parameter
- Sensor-Technologien
- Messung mechanischer Größen
- Chemo- und Biosensoren

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- geben die Grundbegriffe und -strukturen der Sensorik und Aktorik wieder
- klassifizieren Sensoren anhand unterschiedlicher Gesichtspunkte
- beschreiben, skizzieren und vergleichen die behandelten Wandlerprinzipien und Technologien zur Herstellung von Sensoren
- kennen die behandelten Sensor-Parameter und beurteilen Sensoren anhand dieser
- beschreiben und charakterisieren die behandelten Sensoren zur Messung mechanischer Größen
- analysieren Elemente der Sensor- und Aktortechnik sowie Schaltungen zur Weiterverarbeitung und Auswertung von Messgrößen
- zeigen mögliche Fehlerquellen der Sensorik auf und arbeiten Strategien zur Minimierung der Fehler aus

Literatur:

Begleitende Literatur: Skriptum zur Vorlesung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B5 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Hardware/Software Orientierung 2 (Auswahl von 1 aus den folgenden 2 Modulen))

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sensorik (Prüfungsnummer: 26701)

(englische Bezeichnung: Sensors)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021, 2. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung: Grundlagen der Technischen Informatik (GTI) 7.5 ECTS
(Fundamentals of Computer Engineering)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Jürgen Teich

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Technischen Informatik (WS 2020/2021, Vorlesung, 4 SWS, Jürgen Teich et al.) Übung zu Grundlagen der Technischen Informatik (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Michael Witterauf et al.)
Praktische Übungen zu Grundlagen der Technischen Informatik (WS 2020/2021, Praktikum, Marcel Brand et al.)
Übungen zu Grundlagen der Technischen Informatik (SS 2021, optional, Übung, 2 SWS, Jan Spieck et al.)
Praktikum zu Grundlagen der Technischen Informatik (SS 2021, optional, Praktikum, Christian Heidorn et al.)

Inhalt:

Aufbau und Prinzip von Rechnern, Daten und ihre Codierung, Boolesche Algebra und Schaltalgebra, Schaltnetze (Symbole, Darstellung), Optimierung von Schaltnetzen (Minimierung Boolescher Funktionen), Realisierungsformen von Schaltnetzen (ROM, PLA, FPGA), Automaten und Schaltwerke (Moore/Mealy, Zustandskodierung und -minimierung), Flipflops, Register, Zähler, Speicher (RAM, ROM), Taktung und Synchronisation, Realisierungsformen von Schaltwerken, Realisierung der Grundrechenarten Addition/Subtraktion, Multiplikation und Division, Gleitkommazahlen (Darstellung, Fehler, Rundung, Standards, Einheiten), Steuerwerksentwurf, Spezialeinheiten und Co-Prozessoren, Mikrocontroller; vorlesungsbegleitende Einführung und Beschreibung der Schaltungen mit VHDL.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden veranschaulichen fundierte theoretische und praxisorientierte Grundlagen der Informationstheorie, Rechnerarithmetik, Digitaltechnik und des Schaltungsentwurfs.
- Die Studierenden führen den Entwurf, die Synthese und das Testen von digitalen Schaltungen auf programmierbarer Hardware (FPGAs) durch.

Verstehen

- Die Studierenden verstehen, dass Hardware heutzutage mit Software am Rechner entwickelt und simuliert wird.
- Die Studierenden verstehen den Schaltungsentwurf mittels einer Beschreibungssprache (VHDL).

Anwenden

- Die Studierenden erarbeiten und diskutieren verschiedene Lösungswege für die Datencodierung sowie den Entwurf und die Optimierung von digitalen Hardwareschaltungen.

Selbstkompetenz

- Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, digitale Schaltungen und Systeme eigenständig zu konzipieren und zu implementieren.

Literatur: siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/gti>

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B5 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur zu Grundlagen der Technischen Informatik (Prüfungsnummer: 31101)

(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Foundations of Computer Engineering)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Auf Basis der Bewertung zweier während des Semesters angebotener Miniklausuren (Dauer jeweils ca. 30 Minuten) können Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Jürgen Teich

Kurztest, praktische Übungen zu Grundlagen der Technischen Informatik (Übungsleistung) (Prüfungsnummer: 31102)

(englische Bezeichnung: Tutorial Credit: Foundations of Computer Engineering)

Studienleistung, Übungsleistung weitere Erläuterungen:

Scheinvergabe abhängig vom erfolgreichen Absolvieren zweier praktischer Übungen mit jeweils einem mündlichen Kurztestat (Dauer jeweils ca. 30 Minuten).

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Jürgen Teich

Modulbezeichnung:	Cyber-Physical Systems (CPS) (Cyber-Physical Systems)	5 ECTS
--------------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Torsten Klie
--------------------------------	--------------

Lehrende:	Torsten Klie
------------------	--------------

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
------------------------------------	-------------------	------------------------------

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

Lehrveranstaltungen:

Cyber-Physical Systems (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Klie) Übung zu Cyber-Physical Systems (WS 2020/2021, Übung, Torsten Klie)

Inhalt:

Klassische Computersysteme zeichnen sich durch eine strikte Trennung von realer und virtueller Welt aus. Moderne Steuerungssysteme, die z.B. in modernen Fahrzeugen verbaut sind und die aus einer

Vielzahl von Sensoren und Aktoren bestehen, entsprechen diesem Bild nur sehr eingeschränkt. Diese Systeme, oft "Cyber-Physical Systems (CPS)" genannt, erkennen ihre physische Umgebung, verarbeiten diese Informationen und können die physische Umwelt auch koordiniert beeinflussen. Hierzu ist eine starke Kopplung von physischem Anwendungsmodell und dem Computer-Steuerungsmodell nötig. Im Unterschied zu Eingebetteten Systemen bestehen CPS meist aus vielen vernetzten Komponenten, die sich selbständig untereinander koordinieren. Diese Vorlesung spannt den Bogen von kontrolltheoretischen Grundlagen über Selbstorganisationsprinzipien bis hin zu visionären Anwendungen aus den Bereichen Verkehr und Medizintechnik. Ferner werden Entwurfsmethoden für Cyber-Physical Systems vorgestellt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erläutern, was Cyber-Physical Systems sind und auf welchen technologischen Grundlagen sie aufbauen, insbesondere in den Bereichen Regelungstechnik, Ablaufplanung, Kommunikation und Selbstorganisation
 - bewerten CPS in verschiedenen Anwendungsgebieten
 - stellen den Entwurfsprozess von CPS dar, insbesondere die Modellierung und die grundlegende Programmierung
 - entdecken wesentliche Herausforderungen beim Entwurf, Ausbringung und Einsatz von CPS
- Literatur:
- Otto Föllinger Regelungstechnik. Hüthig 1992.
 - Rolf Isermann Mechatronische Systeme. Springer 2008.
 - Hilmar Jaschek und Holger Voos Grundkurs der Regelungstechnik. Oldenbourg 2010.
 - Wolfgang Schneider Praktische Regelungstechnik. Vieweg+Teubner 2008.
 - Wayne Wolf Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design. Elsevier 2008

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Cyber-Physical Systems (Prüfungsnummer: 636348)

(englische Bezeichnung: Cyber-Physical Systems)

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

Erstablesung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Torsten Klie

Modulbezeichnung: Diagnostic Medical Image Processing 5 ECTS
 (VHB-Kurs) (DMIP-VHB)
 (Diagnostic Medical Image Processing (VHB course))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Andreas Maier

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: 150 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medical Image Processing for Diagnostic Applications (VHB-Kurs) (WS 2020/2021, Vorlesung, 4 SWS, Julian Hoßbach et al.)

Empfohlene Voraussetzungen: Ingenieurmathematik

Inhalt:

English version:

The contents of the module comprise basics about medical imaging modalities and acquisition hardware. Furthermore, details on acquisition-dependent preprocessing are covered for image intensifiers, flat-panel detectors, and MR. The fundamentals of 3D reconstruction from parallel-beam to cone-beam reconstruction are also covered. In the last chapter, rigid registration for image fusion is explained.

Deutsche Version:

Die Inhalte des Moduls umfassen Grundlagen der medizinischen Bildverarbeitung und Aufnahmeprinzipien. Darüber hinaus werden Details der Vorverarbeitung für Bildverstärker, Flachpaneldetektoren und MR erklärt. Die Grundlagen der Rekonstruktion von Parallelstrahl bis hin zur Kegelstrahl-Tomographie werden ebenfalls behandelt. Im letzten Kapitel wird starre Registrierung für Bildfusion erläutert.

Lernziele und Kompetenzen:

English Version: The participants

- understand the challenges in interdisciplinary work between engineers and medical practitioners.
 - develop understanding of algorithms and math for diagnostic medical image processing.
 - learn that creative adaptation of known algorithms to new problems is key for their future career.
 - develop the ability to adapt algorithms to different problems.
 - are able to explain algorithms and concepts of the module to other engineers.
- Deutsche Version: Die Teilnehmer
- verstehen die Herausforderungen in der interdisziplinären Arbeit zwischen Ingenieuren und Ärzten.
 - entwickeln Verständnis für Algorithmen und Mathematik der diagnostischen medizinischen Bildverarbeitung.
 - erfahren, dass kreative Adaption von bekannten Algorithmen auf neue Probleme der Schlüssel für ihre berufliche Zukunft ist.
 - entwickeln die Fähigkeit Algorithmen auf verschiedene Probleme anzupassen.
 - sind in der Lage, Algorithmen und Konzepte des Moduls anderen Studenten der Technischen Fakultät zu erklären.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung

Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern " Communications Engineering (Master of Science)", "123#67#H", "Advanced Optical Technologies (Master of Science)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Diagnostic Medical Image Processing (Prüfungsnummer: 41501)

(englische Bezeichnung: Diagnostic Medical Image Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Andreas Maier

Diagnostic Medical Image Processing (Prüfungsnummer: 41501)

(englische Bezeichnung: Diagnostic Medical Image Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Andreas Maier

Modulbezeichnung:	Digitaltechnik (DIGIT) (Digital Technology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Georg Fischer	
Lehrende:	Georg Fischer	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Vorlesung Digitaltechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)
- Übung Digitaltechnik (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Christopher Beck et al.)

Inhalt:

Das Modul gibt eine automatenorientierte Einführung in den Entwurf digitaler Systeme. Mathematische Grundlagen kombinatorischer wie sequentieller digitaler Schaltsysteme werden behandelt.

- Mathematische Grundlagen
- Entwurf kombinatorischer Schaltungen
- Analyse kombinatorischer Schaltungen
- Funktionsbeschreibung sequentieller Schaltungen
- Struktursynthese sequentieller Schaltungen
- Analyse sequentieller Schaltungen

Im Rahmen dieses Moduls werden folgende Themen zunehmend vertieft:

- Aufbau von CMOS-Logik-Gattern
- Schaltalgebra
- Minimierung und Schaltungssynthese mit KVS-Diagrammen
- Minimierung und Schaltungssynthese mit dem McCluskey-Verfahren
- Zahlensysteme (Binärsystem, Oktalsystem, hexadezimalsystem)
- Entwurf und Realisierung von Automaten

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage

- Das Prinzip der Komplementärsymmetrie und dessen Bedeutung für die Digitaltechnik zu erläutern sowie grundlegende Gatterschaltungen auf Transistorebene zu zeichnen, zu erläutern und zu analysieren.
- Schaltfunktionen mathematisch mit Hilfe von schaltalgebraischen Ausdrücken zu beschreiben, diese Ausdrücke aufzustellen, umzuformen und zu minimieren.
- Verfahren zum systematischen Entwurf von Schaltnetzen zu verstehen und anzuwenden. Dazu gehört das Erstellen einer formalen Spezifikation sowie die Minimierung der spezifizierten Funktion mit Hilfe von z.B. Karnaugh-Veitch-Symmetriediagrammen oder dem Quine-McCluskey Verfahren. Die Studierenden können diese Verfahren anwenden und hinsichtlich ihres Implementierungsaufwands evaluieren.
- Die interne Darstellung von Zahlen in Digitalrechnern verstehen, verschiedene Darstellungsarten von vorzeichenbehafteten rationalen Zahlen bewertend zu vergleichen, Algorithmen für arithmetische Operationen innerhalb dieser Zahlendarstellungen zu erläutern und anzuwenden und typische Probleme dieser Darstellungsarten zu verstehen.
- Den Aufbau des Universalrechners nach von Neumann zu erläutern und dessen Komponenten zu verstehen.
- Anwendungsbereiche und Aufbau von Schaltwerken (Automaten) zu erläutern und den Prozess des Schaltwerksentwurfs von der Problemspezifikation, dem Zeichnen von Automatengraphen über die

Minimierung der auftretenden Schaltfunktionen bis hin zur Realisierung des Schaltwerks mit Logikgattern selbständig durchzuführen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitaltechnik (Prüfungsnummer: 25101)

(englische Bezeichnung: Lecture: Digital Technology)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2021/2022 1.

Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	Digitale Signalverarbeitung (DSV) (Digital Signal Processing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Walter Kellermann	
Lehrende:	Andreas Brendel, Walter Kellermann	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Digitale Signalverarbeitung (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)
- Ergänzungen und Übungen zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Andreas Brendel et al.)
- Tutorium zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2020/2021, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Brendel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Signale und Systeme I & II

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

- Signale und Systeme II
- Signale und Systeme I

Inhalt:

The course assumes familiarity with basic theory of discrete-time deterministic signals and linear systems and extends this by a discussion of the properties of idealized and causal, realizable systems (e.g., lowpass, Hilbert transformer) and corresponding representations in the time domain, frequency domain, and z-domain. Thereupon, design methods for recursive and nonrecursive digital filters are discussed. Recursive systems with prescribed frequency-domain properties are obtained by using design methods for Butterworth filters, Chebyshev filters, and elliptic filters borrowed from analog filter design. Impulse-invariant transform and the Prony-method are representatives of the considered designs with prescribed time-domain behaviour. For nonrecursive systems, we consider the Fourier approximation in its original and its modified form introducing a broad selection of windowing functions. Moreover, the equiripple approximation is introduced based on the Remez-exchange algorithm.

Another section is dedicated to the Discrete Fourier Transform (DFT) and the algorithms for its fast realizations ('Fast Fourier Transform'). As related transforms we introduce cosine and sine transforms. This is followed by a section on nonparametric spectrum estimation. Multirate systems and their efficient realization as polyphase structures form the basis for describing analysis/synthesis filter banks and discussing their applications.

The last section is dedicated to investigating effects of finite wordlength as they are unavoidable in any realization of digital signal processing systems.

A corresponding lab course on DSP will be offered in the winter term.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme durch Ermittlung der beschreibenden Funktionen und Parameter
- wenden grundlegende Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Systeme an und evaluieren deren Leistungsfähigkeit
- verstehen die Unterschiede verschiedener Methoden zur Spektralanalyse und können damit vorgegebene Signale analysieren
- verstehen die Beschreibungsmethoden von Multiratensystemen und wenden diese zur Beschreibung von Filterbänken an

- kennen elementare Methoden zur Analyse von Effekten endlicher Wortlängen und wenden diese auf zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme an

The students

- analyze discrete-time linear time-invariant systems by determining the describing function and parameters
- apply fundamental approaches for the design of discrete-time systems and evaluate their performance
- understand the differences between various methods for spectral analysis and apply them to the analysis of given signals
- understand methods to represent multirate systems and apply them for the representation of filter banks
- know basic methods for the analysis of finite word length effects and apply them to discrete-time linear time-invariant systems.

Literatur:

Empfohlene Literatur/ Recommended Reading:

1. J.G. Proakis, D.G. Manolakis: Digital Signal Processing. 4th edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 2007.
2. A.V. Oppenheim, R.V. Schaffer: Digital Signal Processing. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1975.
3. K.D. Kammeyer, K. Kroschel: Digitale Signalverarbeitung: Filterung und Spektralanalyse mit MATLAB®-Übungen . 8. Aufl. Teubner, Stuttgart, 2012

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science)", "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)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Signalverarbeitung (Prüfungsnummer: 35001)

(englische Bezeichnung: Digital Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Fernprüfungen werden in begründeten Ausnahmefällen angeboten.

Remote exams will be offered in exceptional cases.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung:	Dynamik starrer Körper (3V+2Ü+2T) (DSK) (Dynamics (3L+2E+2T))	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sigrid Leyendecker	
Lehrende:	Sigrid Leyendecker	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 105 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Dynamik starrer Körper (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Sigrid Leyendecker)
 Tutorium zur Dynamik starrer Körper (WS 2020/2021, Tutorium, 2 SWS, David Holz et al.)
 Übungen zur Dynamik starrer Körper (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, David Holz et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul "*Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*" bzw. "*Statik und Festigkeitslehre*"
 Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:
 Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T)
 Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre
 Statik und Festigkeitslehre

Inhalt:

- Kinematik von Punkten und starren Körpern
- Relativkinematik von Punkten und starren Körpern
- Kinetik des Massenpunktes
- Newton'sche Axiome
- Energiesatz
- Stoßvorgänge
- Kinetik des Massenpunktsystems
- Lagrange'sche Gleichungen 2. Art
- Kinetik des starren Körpers
- Trägheitstensor
- Kreiselgleichungen
- Schwingungen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit den grundlegenden Begriffen und Axiomen der Dynamik;
 - können Bewegungen von Massepunkten und starren Körpern in verschiedenen Koordinatensystemen beschreiben;
 - können die Bewegungsgleichungen von Massepunkten und starren Körpern mittels der Newtonschen Axiome oder mittels der Lagrangeschen Gleichungen aufstellen;
 - können die Bewegungsgleichungen für einfache Stoßprobleme lösen;
 - können die Bewegungsgleichung für einfache Schwingungsprobleme analysieren. Literatur:
 Gross, Hauger, Schnell, Wall: Technische Mechanik 3, Berlin:Springer, 2006
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Spezialisierung Gerätetechnik und Prothetik 2 (Module im Umfang von 12,5 ECTS))

[3] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Dynamik starrer Körper (Prüfungsnummer: 45001)

(englische Bezeichnung: Lecture: Dynamics of Rigid Bodies)

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

Erstablesung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Sigrid Leyendecker

Modulbezeichnung:	Einführung in die Regelungstechnik (ERT) (Introduction to Automatic Control)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Thomas Moor, Lukas Triska	
Lehrende:	Thomas Moor	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Einführung in die Regelungstechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Thomas Moor)
- Übungen zu Einführung in die Regelungstechnik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Markus Schumann)

Inhalt:

Grundlagen der klassischen Regelungstechnik

- Lineare zeitinvariante Eingrößensysteme im Frequenz- und Zeitbereich
- Sensitivitäten des Standardregelkreises
- Bode-Diagramm und Nyquist-Kriterium
- Entwurf von Standardreglern
- Algebraische Entwurfsmethoden
- Erweiterte Regelkreisarchitekturen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären und illustrieren die vorgestellten Entwurfsziele und Entwurfsverfahren anhand von Beispielen, • erkennen elementare mathematische Zusammenhänge zwischen Systemtheorie und Reglerentwurf,
- können die vorgestellten Entwurfsverfahren auf einfache Anwendungsfälle anwenden und kritisch hinterfragen,
- erkennen im Anwendungskontext gegenläufige oder sich ausschließende Entwurfsziele.

Literatur:

Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg, 1982

Glattfelder, A.H., Schaufelberger, W.: Lineare Regelsysteme, VDH Verlag, 1996 Goodwin,

G.C., et al.: Control System Design, Prentice Hall, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Einführung in die Regelungstechnik (Prüfungsnummer: 70401)

(englische Bezeichnung: Introduction to Automatic Control)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021, 2. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Thomas Moor

Organisatorisches:

Findet nur im Wintersemester statt.

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: eigene handschriftliche Zusammenfassung

Modulbezeichnung:	Einführung in die IT-Sicherheit (EinfITSec (Introduction to IT Security))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Felix Freiling	
Lehrende:	Felix Freiling	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Angewandte IT-Sicherheit (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Felix Freiling et al.)
 Einführung in die IT-Sicherheit - Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Felix Freiling et al.)

Inhalt:

Die Vorlesung gibt einen einführenden Überblick über Konzepte und Methoden der IT-Sicherheit und eignet sich als Einstieg in das Vertiefungsgebiet "IT-Sicherheit" an der FAU. Themen (unter anderem): IT-Sicherheit vs. physische Sicherheit, Identifizierung und Authentifizierung, grundlegende Muster von Unsicherheit in technischen Systemen, grundlegende Abwehrmechanismen, ausgewählte Beispiele aus dem Bereich Systemsicherheit, Netzwerksicherheit und Softwaresicherheit. In der Übung werden die Themen der Veranstaltung beispielhaft eingeübt. Themen (unter anderem): "lock picking", "social engineering", ausnutzen von Softwareschwachstellen.

Lernziele und Kompetenzen:

Teilnehmer erwerben einen Überblick über Konzepte und Methoden aus dem Bereich der IT-Sicherheit und können diese im Kontext der Informatik und der Lebenswirklichkeit anhand von Beispielen einordnen und erläutern. Die Studierenden können die wichtigsten Arten von Softwareschwachstellen in Programmen erkennen und benennen. Sie können außerdem erläutern, wie man diese Schwachstellen ausnutzt und welche technischen und organisatorischen Maßnahmen geeignet sind, diese Schwachstellen zu vermeiden. Die Studierenden lernen, die Wirksamkeit von IT-Sicherheitsmechanismen im gesellschaftlichen Kontext und in Kenntnis professioneller Strukturen der Cyberkriminalität aus technischen, ethischen und rechtlichen Perspektiven zu bewerten.

Literatur:

Dieter Gollmann: Computer Security. 3. Auflage, Wiley, 2010. Joachim Biskup: Security in Computing Systems. Springer, 2008. Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Einführung in die IT-Sicherheit (AppITSec-Ü) (Prüfungsnummer: 46311)

(englische Bezeichnung: Applied IT security (AppITSec))

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Felix Freiling

Modulbezeichnung:	Eingebettete Systeme (ES-VU) (Embedded Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Teich	
Lehrende:	Jürgen Teich	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Eingebettete Systeme (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.)
- Übung zu Eingebettete Systeme (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Peter Brand et al.)

Inhalt:

Schwerpunkt des Moduls ist der Entwurf und die Implementierung eingebetteter Systeme unter Einsatz formaler Methoden und rechnergestützter Entwurfsverfahren.

Unter eingebetteten Systemen versteht man Rechensysteme, die auf einen Anwendungsbereich zugeschnitten (z.B. mobile Kommunikationsgeräte, Chipkartensysteme, Industriesteuerungen, Unterhaltungselektronik, Medizintechnik) und in einen technischen Kontext eingebunden sind. Das große Interesse am systematischen Entwurf von heterogenen eingebetteten Systemen ist verursacht durch die steigende Vielfalt und Komplexität von Anwendungen für eingebettete Systeme, die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken sowie durch Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Methoden).

Content:

The focus of the lecture is the design and implementation of embedded systems using formal methods and computer-aided design techniques.

Embedded systems are computing systems tailored for a particular application (e.g., mobile communication devices, smart card systems, industrial control, consumer electronics, medical technology) and integrated into a technical context. The keen interest in the systematic design of heterogeneous embedded systems is driven by the increasing diversity and complexity of embedded system applications, the need to reduce design and test costs, and advances in key technologies (microelectronics, formal methods).

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden setzen sich mit einem aktuellen Forschungsgebiet auseinander. / *The students deal with a current field of research.*

Verstehen

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte des Entwurfs eingebetteter Systeme. / *The students become familiar with the fundamental concepts of designing of embedded systems.*

Anwenden

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an zur Analyse und Optimierung von Hardware-Architekturen und Echtzeit-Softwaresystemen. / *The students apply basic algorithms to analyze and optimize hardware architectures and real-time software systems.*
- Die Studierenden erfassen den Hardware/Software-Entwurf von Systemen mit harten Beschränkungen. / *The students understand the hardware/software design of hard-constrained systems.*

Literatur:

empfohlenes Buch zur Begleitung und Vertiefung:

- Teich J., Haubelt C.: "Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung", SpringerVerlag, 2007, ISBN: 978-3-540-46822-6

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern " Communications Engineering (Master of Science)", "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Eingebettete Systeme (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 604896)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Jürgen Teich

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Eingebettete Systeme mit erweiterter Übung“ aus.

Modulbezeichnung: Elektromagnetische Felder II (EMF II) 5 ECTS
(Electromagnetic Fields II)

Modulverantwortliche/r: Klaus Helmreich

Lehrende: Klaus Helmreich

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Elektromagnetische Felder II (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Helmreich)

Übungen zu Elektromagnetische Felder II (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Gerald Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

EMF I und Vektoranalysis, z.B. aus der Mathematik-VL im Grundstudium

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

Inhalt:

Im zweiten Teil der Vorlesung „Elektromagnetische Felder“ wird zunächst die Behandlung zeitunabhängiger Felder fortgesetzt mit Aussagen zu Arbeit und Energie von Ladungen, Strömen und

Feldern sowie mit der Gegenüberstellung spezieller Aussagen für zeitunabhängige Felder mit den allgemeingültigen Beziehungen.

Beginnend mit dem Energietransport im elektromagnetischen Feld wird sodann der allgemeine Fall zeitlich veränderlicher Felder und deren Verhalten in oder an Materie behandelt.

Phänomene zeitveränderlicher Felder unter verschiedenen Bedingungen, wie Wellenerscheinungen und Wellenausbreitung in unterschiedlichen Medien an Grenzflächen und Materialübergängen, bilden den Hauptteil des zweiten Teils der Vorlesung.

In den Übungen wird der Stoff der Vorlesung durch die Anwendung auf konkrete wissenschaftliche und technische Problemstellungen und beispielartige Lösung von Standardproblemen vertieft. Weiteres Ziel der Übungen ist die Vorbereitung auf die schriftliche Prüfung. Inhaltsübersicht:

- Zeitunabhängige Felder, Teil 2
- Energietransport im elektromagnetischen Feld
- Elektromagnetische Wellen in homogenen Medien
- EM-Wellen: Arten und Eigenschaften
- Kenngrößen von EM-Wellen und ihrer Ausbreitungsbedingungen
- EM-Wellen an Materialübergängen: Reflexion und Brechung
- EM-Wellen an Materialübergängen: Inhomogenitäten und reale Oberflächen

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- Drehmomente und Kräfte auf Ladungs- und Stromdichteverteilungen in homogenen und inhomogenen Feldern zu berechnen
- das Potential einer Ladungsverteilung durch Multipolentwicklung auszudrücken
- Ladungsdichte, Potential und elektrisches Feld an Leiteroberflächen zu beschreiben
- das Verfahren der Spiegelung bei der Berechnung elektromagnetischer Felder anzuwenden
- die Energie zeitunabhängiger Ladungs- und Stromdichteverteilungen sowie von Feldern zu berechnen • den Energiefluß in elektromagnetischen Feldern über den Poynting-Vektor zu berechnen
- die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in homogenen verlustbehafteten Medien quantitativ zu beschreiben
- die Kenngrößen von Wellen und deren Ausbreitungsbedingungen sowie Verluste zu berechnen
- Feldstärken, Ausbreitungsrichtungen und Verluste bei Reflexion, Transmission und Brechung zu berechnen
- die Wellenausbreitung in inhomogenen Medien zu beschreiben.

Literatur:

- Skript zur Vorlesung
- Übungsaufgaben mit Lösungen

(beides über StudOn verfügbar)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master 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)", "Medizintechnik (Master of Science)",

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Elektromagnetische Felder II (Prüfungsnummer: 25301)

(englische Bezeichnung: Lecture: Electromagnetic Fields II)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021, 2. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Klaus Helmreich

Bemerkungen:

Für Studienbeginner im SS 2011 und 2012 des Studiengangs EEI findet EMF II im 6. FS statt.

Modulbezeichnung:	Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe) (FundPolymer) (Fundamentals of Polymer Materials)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dirk W. Schubert	
Lehrende:	Dirk W. Schubert	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe) (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Dirk W. Schubert)

Inhalt:

Grundlegende Konzepte, Theorien und Methoden der Werkstoffkunde der Polymerwerkstoffe werden dargelegt. Das Modul umfasst folgende Themen: Thermodynamische Eigenschaften makromolekularer Lösungen, Molekularmasse und ihre Verteilung, Bestimmungsmethoden der Molekularmasse; Aggregatzustände und mechanisches Verhalten von unvernetzten amorphen und teilkristallinen Polymeren, von Elastomeren und Duromeren; lineares und nichtlineares viskoelastisches Deformationsverhalten, Messverfahren, Rheologie, Zeit- Temperatur-Superpositionsprinzip, Abhängigkeit viskoelastischer Funktionen und anderer Eigenschaften vom molekularen Aufbau.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Die Studierenden können Zusammenhänge zwischen dem molekularen Aufbau polymerer Werkstoffe, ihren Eigenschaften, Fertigungsprozesse und wichtigen Anwendungsfelder wiedergeben und darlegen.

Verstehen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Werkstoffeigenschaften von Polymeren Werkstoffen zu erklären und zu veranschaulichen.

Anwenden

Basiernd auf dem Wissen und Verständnis sind die Studierenden in der Lage Werkstoffzusammensetzungen und Anwendungsfelder zu erklären, zu berechnen und einzordnen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fundamentals of Polymer Materials (Polymerwerkstoffe) (Prüfungsnummer: 993143)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of Polymer Materials)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 40 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Dirk W. Schubert

Modulbezeichnung:	Glas und Keramik (GUK 12) (Glass and Ceramics)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dominique de Ligny	
Lehrende:	Dominique de Ligny, Kyle G. Webber	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Glas und Keramik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Dominique de Ligny et al.)

Inhalt:

Dieses Modul soll ein allgemeines Wissen über Glas und Keramik vermitteln. Nach einem Einführungskurs, in dem diese Materialien definiert werden, werden ihre Eigenschaften auf ihre möglichen industriellen und medizinischen Anwendungen bezogen. Ein besonderes Interesse gilt ihrer Herstellung, die ein besseres Verständnis ihrer Versagensarten ermöglicht.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Glas und Keramik (Prüfungsnummer: 240675)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Klausur findet im Rahmen der GuK Klausur WW statt

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Dominique de Ligny, 2. Prüfer: Kyle G. Webber

Bemerkungen:

Anmeldung über Studon

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (EAM-EAS) (Fundamentals of Electrical Drives)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ingo Hahn	
Lehrende:	Ingo Hahn	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Shima Khoshzaman)

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (SS 2021, Praktikum, 3 SWS, Matthias Stiller et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Die bestandene Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrotechnik I und II" ist ausdrücklich empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik". Siehe Hinweis auf den Anschlagbrettern des Lehrstuhls und auf der Homepage.

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Zulassungsbeschränkung: Teilnahme ist auch ohne bestandener bzw. abgelegter Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" möglich.

Grundlagen der Elektrotechnik I und II Anmeldung über StudOn

<http://www.studon.uni-erlangen.de/crs687913.html> Ansprechpartner:

Shima Khoshzaman, M.Sc.

Inhalt:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten

Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung

Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Die

Studierenden führen im Labor drei Versuche durch:

V1 Gleichstromantrieb

V2 Asynchronmaschine am Pulsumrichter

V3 Asynchronmaschine - Stationäres Betriebsverhalten

Vor dem jeweiligen Versuch bereiten die Teilnehmer sich anhand der Unterlagen des Moduls "Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik" und spezieller Unterlagen zum Versuch vor. Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen.

Lernziele und Kompetenzen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Kenntnisse und Verständnis der grundsätzlichen Funktionsweise elektrischer Maschinen, deren stationären Betrieb und die konventionelle (verlustbehaftete) Drehzahlstellung Die Studierenden

- haben einen Überblick über die Elektrische Antriebstechnik
- kennen die Einsatzgebiete und Verbreitung elektrischer Antriebe sowie deren wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung
- kennen die am weitesten verbreiteten Typen elektrischer Maschinen
- kennen und verstehen bei Gleichstrommaschinen
 - Aufbau und Funktionsweise
 - fachspezifische Begriffe
 - Feldverläufe in der Maschine
 - Kommutierung
 - beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
 - stationären Betrieb und Betriebskennlinien
 - Drehmoment- Drehzahlkennlinie
- kennen und verstehen bei Synchron- und Asynchronmaschinen (Drehfeldmaschinen)
 - Grundbegriffe: Drehfeld, Grundwelle, höhere Harmonische
 - Aufbau und Funktionsweise
 - beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
 - Stromortskurve
 - Stationärer Betrieb und Betriebskennlinien
 - Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie
- kennen passive und aktive Halbleiterbauelemente
 - Diode
 - Thyristor
 - Bipolartransistor
 - IGBT
 - MOS-Transistor
 - GTO-Thyristor
- kennen und verstehen bei Gleichstromantrieben
 - Aufbau und Funktionsweise
 - Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
 - elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
 - Gleichrichter
 - Tiefsetzsteller
 - Methode der Pulsweitenmodulation
- kennen und verstehen bei Drehstromantrieben
 - Aufbau und Funktionsweise
 - Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
 - elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
 - 3-phasiger Gleichrichter - ungesteuert/gesteuert
 - 3-phasiger Wechselrichter - Aufbau und Funktionsweise
 - Pulsweitenmodulation
 - Sinus-Dreieck-Modulation
 - U/f-Betrieb
- wenden die theoretische Grundlagen an und berechnen einfache lineare und nichtlineare Magnetkreise
- berechnen induzierte Spannungen und Drehmomente bei elektrischen Maschinen
- ermitteln auf Basis gegebener Kennwerte Arbeitspunkte auf der Betriebskennlinie

- erklären die Funktionsweise des Tiefsetzstellers und des gesteuerten 3-phasigen Gleichrichters
- entwickeln und wenden Zeigerdiagramme zur Darstellung des stationären Betriebsverhaltens von Drehfeldmaschinen an

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

Die Grundkenntnisse aus Vorlesung und Übung "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" sollen gefestigt und erweitert werden. Der praktische Umgang mit elektrischen Antrieben und der zugehörigen Messtechnik soll erlernt werden.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Internationales Projektmanagement Großanlagenbau/International Project Management in Systems Engineering (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 965073)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Prüfung wird im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) durchgeführt

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Messtechnik (GMT) (Fundamentals of Metrology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tino Hausotte	
Lehrende:	Andreas Gröschl, Martin Lerchen (geb. Heigl), Tino Hausotte	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Grundlagen der Messtechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)
- Grundlagen der Messtechnik - Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Inhalt:

Allgemeine Grundlagen

- Was ist Metrologie: Metrologie und Teilgebiete, Einsatzbereiche, historische Entwicklung des Einheitssystems, SI-Einheitensystem - SI-Einheiten (cd, K, kg, m, s, A, mol) - Größe, Größenwert Extensive und intensive Größen - Messung, Messgröße, Maßeinheit, Messergebnis, Messwert, Gebrauch und korrekte Angabe der Einheiten, Schreibweisen von Größenwerten, Angabe von Einheiten - Grundvoraussetzungen für das Messen - Rückführung der Einheiten
- Messprinzipien, Messmethoden und Messverfahren: Messprinzip, Messmethode, Messverfahren - Einteilung der Messmethoden, Ausschlagmessmethode, Differenzmessmethode, Substitutionsmessmethode und Nullabgleichsmethode (Kompensationsmethode) - Prinzip eines Messgerätes, direkte und indirekte Messmethoden - Kennlinie und Kennlinienarten, analoge und digitale Messmethoden, kontinuierliche und diskontinuierliche Messung, Auflösung, Empfindlichkeit, Messbereich - absolute und inkrementelle Messmethoden
- Statistik - Auswertung von Messreihen: Berechnung eines Messergebnisses anhand von Messreihen - Grundbegriffe der deskriptiven Statistik - Darstellung und Interpretation von Messwertverteilungen (Histogramme) - Häufigkeit (absolute, relative, kumulierte, relative kumulierte) - Berechnung und Interpretation grundlegender Parameter: Lage (Mittelwert, Median, Modus), Streuung (Spannweite, Varianz, Standardabweichung, Variationskoeffizient), Form (Schiefe, Kurtosis bzw. Exzess) - Grundbegriffe der Stochastik, Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen (Rechteck-, U- und Normalverteilung), Zentraler Grenzwertsatz, statistische Momente - Grundbegriffe der analytischen Statistik, statistische Tests und statistische Schätzverfahren - Korrelation und Regression
- Messabweichungen und Messunsicherheit: Messwert, wahrer Wert, Ringvergleich, vereinbarter Wert - Einflüsse auf die Messung (Ishikawa-Diagramm) - Messabweichung (absolute, relative, systematische, zufällige) - Umgang mit Messabweichungen, Korrektur bekannter systematischer Messabweichungen - Kalibrierung, Verifizierung, Eichung - Messpräzision, Messgenauigkeit, Messrichtigkeit - Wiederholbedingungen/-präzision, Vergleichsbedingungen/-präzision, Erweiterte Vergleichsbedingungen/-präzision - Fehlerfortpflanzungsgesetz (altes Konzept), Messunsicherheit, Eigenunsicherheit, Übersicht über Standardverfahren des GUM (Messunsicherheit), korrekte Angabe eines Messergebnisses

Messgrößen des SI-Einheitensystems

- Messen elektrischer Größen und digitale Messtechnik: SI-Basiseinheit Ampere, Widerstands- und Spannungsnormale, Messung von Strom und Spannung, Lorentzkraft, Drehspulmesswerk, Bereichsanpassung - Widerstandsmessung, strom- und spannungsrichtige Messung, Wheatstone'sche Brückenschaltung (Viertel-, Halb- und Vollbrücke, Differenzmethode und Kompensationsmethode) - Charakteristische Werte sinusförmiger Wechselgrößen, Dreheisenmesswerk, Wechselspannungsbrücke - Messsignale, dynamische Kennfunktionen und Kennwerte, Übertragungsfunktionen (Frequenzgänge) - Digitalisierungskette, Zeit- und Werdiskretisierung, Alias-Effekte, Shannon's Abtasttheorem, Filter, Operationsverstärker (Invertierender Verstärker, Nichtinvertierender Verstärker, Impedanzwandler, invertierender

Addierer, Differenzverstärker, Integrierer, Differenzierer, Instrumentenverstärker), Abtast-Halteglied, Analog-Digital-Wandlung, Abweichungen bei der Analog-Digital-Wandlung - Universelle Messgeräte (Digitalmultimeter, analoge und digitale Oszilloskope)

- Messen optischer Größen: Licht und Eigenschaften des Lichtes - Empfindlichkeitsspektrum des Auges - Radiometrie und Photometrie - SI-Basiseinheit Candela (cd, Lichtstärke) - Strahlungsfluss, radiometrisches (fotometrisches) Grundgesetz, photometrische und radiometrische Größen - Strahlungsgesetze - Fotodetektoren (Fotowiderstände, Fotodioden, Betriebsarten, Bauformen, CCD- und CMOS-Sensoren)
- Messen von Temperaturen: Temperatur, SI-Basiseinheit Kelvin, Definition, Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung) - Thermodynamische Temperatur - Primäre und sekundäre Temperaturmessverfahren, praktische Temperaturskalen, Fixpunkte (Tripelpunkte, Erstarrungspunkte), Fixpunktzellen, klassische Temperaturskalen, internationale Temperaturskala (ITS-90) - Berührungsthermometer, thermische Messabweichungen, thermische Ausdehnung, Gasthermometer, Flüssigkeitsglasthermometer, Bimetall-Thermometer, Metall-Widerstandsthermometer (Kennlinie, Genauigkeit, Bauformen, Messschaltungen), Thermoelemente (Seebeck-Effekt, Bauformen, Ausgleichsleitungen, Messschaltungen) - Strahlungsthermometer (Prinzip, Strahlungsgesetze, Pyrometer, Messabweichungen)
- Zeit und Frequenz: SI - Basiseinheit Sekunde, Zeitmessung (Aufgaben, Historie, mechanische Uhren, Quarzuhren, Atomuhr) - Darstellung der Zeit - Verbreitung der Zeitskala UTC - Globales Positionssystem (GPS) - Frequenz- und Phasenwinkelmessung
- Längenmesstechnik: SI - Basiseinheit Meter - Messschieber, Abbe'sches Komparatorprinzip, Bügelmessschraube, Abweichungen 1.- und 2.-Ordnung - Längenmessung mit Linearencodern (Bewegungsrichtung, Ausgangssignale, Differenzsignale, Demodulation) - Absolutkodierung (V-Scannen und Gray Code) - Interferometrie, Michelson-Interferometer, transversale elektromagnetische Wellen, Grundlagen der Interferenz, destruktive und konstruktive Interferenz, Homodynprinzip, Heterodynprinzip, Interferenz am Homodyninterferometer, Demodulation am Homodyn- und Heterodyninterferometer, Einfluss Luftbrechzahl, Realisierung der Meterdefinition, Reflektoren und Aufbau von Interferometern, induktive Längenmessung, kapazitive Längenmessung, Laufzeitmessung
- Masse, Kraft und Drehmoment: SI - Basiseinheit Kilogramm, Definition Masse, Kraft und Drehmoment - Massenormale (Vergleiche, Bauformen und Abweichungsgrenzen), Prinzip der Masseableitung, Stabilität der Einheit und Neudefinition - Messprinzipien von Waagen, Einflussgrößen bei Massebestimmung (lokale Erdbeschleunigung, Luftauftrieb), Balkenwaage (unterschälige Waagen, Empfindlichkeit, Bauformen, oberhalbige Waagen, Ecklastabhängigkeit), Federwaage, DMS, Verformungskörper, DMS-Waage, EMK-Waage, Massekomparatoren - Drehmomentmessung (Reaktions- und Aktionsdrehmoment)

Teilgebiete der industriellen Messtechnik

- Prozessmesstechnik: Messgrößen der Prozessmesstechnik - Definition des Druckes, Druckarten (Absolutdruck, Überdruck, Differenzdruck) - Druckwaage (Kolbenmanometer), U-Rohrmanometer und -Barometer, Rohrfederanometer, Plattenfederanometer - Drucksensoren (mit DMS, piezoresistiv, kapazitiv, piezoelektrisch) - Durchflussmessung (Volumenstrom und Massestrom, Strömung von Fluiden) - volumetrische Verfahren, Wirkdruckverfahren, magnetisch-induktive Durchflussmessung, Ultraschall-Durchflussmessung - Masedurchflussmessung (Coriolis, thermisch)
- Fertigungsmesstechnik: Aufgaben, Methoden, Ziele und Bereiche der Fertigungsmesstechnik Gestaltparameter von Werkstücken (Mikro- und Makrogestalt), Geometrische Produktspezifikation (GPS), Gestaltabweichungsarten - Geräte und Hilfsmittel der Fertigungsmesstechnik, Gegenüberstellung klassische Fertigungsmesstechnik und Koordinatenmesstechnik, Auswertung - Bauarten und Grundstruktur von Koordinatenmessgeräten - Vorgehensweise bei Messen mit einem Koordinatenmessgerät

Inhalt (Übung)

- Grundlagen der Elektrotechnik (Wiederholung von Grundlagen)
- Statistik - Auswertung von Messreihen (Histogramme, Hypothesentest, Konfidenzintervalle, statistischen Maßzahlen)
- Korrelation und Regression (Korrelationskoeffizient, Fehlerfortpflanzung, Residuenanalyse)
- Messabweichungen, Einführung in die Messunsicherheitsberechnung (Kompensation systematischer Abweichungen, Messunsicherheitsanalyse einer einfachen Messung)
- Elektrische Größen, Messelektronik und Analog-Digital-Umsetzung (Abweichungsberechnung bei der Strommessung, Anpassungsnetzwerk für ein Drehspulinstrument, Bereichsanpassung mit einem Operationsverstärker)
- Anwendung der Wheatstone'schen Brückenschaltung bei Messungen mit Dehnungsmessstreifen
- Messungen mit Fotodioden bei unterschiedlichen Betriebsarten
- Temperaturmesstechnik (Aufgaben zu Metall-Widerstandsthermometern und Pyrometern)
- Längenmesstechnik (Abbe'sche Prinzip, Induktivität eines Eisenkerns mit Luftspalt, Foliendickenmessung mittels einer kapazitiven Messeinrichtung)
- Messen von Kraft und Masse (Massewirkung, Balkenwaage, Federwaage, piezoelektrischer Kraftsensor)
- Prozessmesstechnik (Druck- und Durchflussmessung, U-Rohrmanometer, Corioliskraftmessung, Ultraschallmessverfahren, Turbinenzähler)
- Fertigungsmesstechnik (Standardgeometrieelemente, Angabe von Toleranzen, Prüfen von Rundheitsabweichungen mit Hilfe eines Feinzeigers)

Contents (Lecture)

General basics

- What is metrology: Metrology and braches, application fields, historical development of the unit system, SI unit system - Definitions of SI units (cd, K, kg, m, s, A, mol) - Quantity, quantity value - Extensive and intensive quantities - Measurement, measurand, measurement unit, measurement result, measured quantity value - Correct use and notation of units and of quantity values - Basic requirements for the measurement - Traceability
- Principles, methods and procedures of measurement: Principles, methods and procedures of measurement - Classification of measurement methods, deflection, differential, substitution and compensation measurement methods - Principle of a measuring instrument, direct and indirect measurement methods - Characteristic curve, types of characteristic curves, analogue and digital measurement methods, continuous and discontinuous measurement, resolution, sensitivity, measuring interval - Absolute and incremental measurement methods
- Statistics - Evaluation of measurements series: Calculation of a measurement result based on measurement series - Basic terms of descriptive statistics - Presentation and interpretation of measured value distributions (histograms) - Frequency (absolute, relative, cumulative, relative cumulative) - Calculation and interpretation of basic parameters: location (mean, median, mode), dispersion (range, variance, standard deviation, coefficient of variation), shape (skewness, excess, kurtosis) Basic terms of stochastics, probabilities, distributions (rectangle, U and normal distribution), central limit theorem, statistical moments - Basic terms of analytical statistics, statistical tests and statistical estimation methods - Correlation and regression
- Measurement errors and measurement uncertainty: Measured value, true value, key comparison, conventional quantity value - Influences on the measurement (Ishikawa diagram) - Measurement error (absolute, relative, systematic, random) - Handling of errors, correction of known systematic measurement errors - Calibration, verification, legal verification - Measurement precision, accuracy and trueness - Repeatability conditions and repeatability, intermediate precision condition and measurement precision, reproducibility condition of measurement and reproducibility - Error propagation law (old concept), measurement uncertainty, definitional uncertainty, overview of

standard method of the GUM (measurement uncertainty), correct specification of a measurement result Mesurands of the SI system of units

- Measurement of electrical quantities: SI base unit Ampere, resistance and voltage standards, measurement of current and voltage, Lorentz force, moving coil instrument, range adjustment - Resistance measurement, current and voltage correct measurement, Wheatstone bridge circuit (quarter, half and full bridge, differential method and compensation method) - Characteristic values of sinusoidal alternating quantities, moving iron instrument, alternating voltage bridge - Measuring signals, dynamic characteristic functions and characteristics, transfer functions (frequency responses) - Digitalisation chain, time and value discretization, aliasing, Shannon's sampling theorem, filter, operational amplifier (inverting amplifier, non-inverting amplifier, impedance converter, inverting summing amplifier, differential amplifier, integrating amplifier, differentiating amplifier, instrumentation amplifier), sample-and-hold device, analogue-digital conversion, errors of analogue-to-digital conversion - Universal measuring devices (digital multimeter, analogue and digital oscilloscopes)
- Measurement of optical quantities: Light and properties of light - Sensitivity spectra of the eye Radiometry and photometry - SI base unit candela (cd, luminous intensity) - Radiant flux, radiometric (photometric) fundamental law, photometric and radiometric quantities - Radiation laws - Photo detectors (photo resistors, photo diodes, modes of operation, designs, CCD and CMOS sensors)
- Measurement of temperatures: Temperature, SI base unit Kelvin, definition, heat transfer (conduction, convection, radiation) - Thermodynamic temperature - Primary and secondary temperature measurement methods, practical temperature scales, fixpoints (triple points, freezing points), fixpoint cells, classical temperature scales, International Temperature Scale (ITS-90) - Contact thermometers, thermal measurement errors, thermal expansion, gas thermometer, liquid thermometer, bimetal thermometer, metal resistance thermometers (characteristic curve, accuracy, designs, circuits), thermocouples (Seebeck effect, designs, extension wires, measurement circuits) - Radiation thermometer (principle, radiation laws, pyrometers, measurement errors)
- Time and frequency: SI base unit second, time measurement (tasks, history, mechanical clocks, quartz clock, atomic clock) - Representation of time - Propagation of UTC - Global Positioning System (GPS) - Frequency and phase angle measurement
- Length: SI base unit metre - Calliper, Abbe comparator principle, micrometer, errors 1st and 2nd order - Length measurement with linear encoders (motion direction, output signals, differential signals, demodulation) - Absolute coding (V-Scan and Gray code) - Interferometry, Michelson interferometer, transversal electromagnetic waves, basics of interference, destructive and constructive interference, homodyne principle, heterodyne principle, interference on homodyne interferometer, demodulation at homodyne and heterodyne interferometer, influence of air refractive index, realisation of the metre definition, reflectors and assembly of interferometers, inductive length measurement, capacitive length measurement, time of flight measurement
- Mass, force and torque: SI - base unit kilogram, definition of mass, force and torque - Mass standards (comparisons, types, deviation limits), principle of mass dissemination, stability of the unit and redefinition - Measurement principles of weighing, influences for mass determination (local gravitational acceleration, air buoyancy), beam balance (hanging pan balances, sensitivity, types, top pan balances, corner load sensitivity), spring balance, DMS, deformation elements, DMS balance, EMC balance, mass comparators - Measurement of torque (reactive and active) Branches of industrial metrology
- Process measurement technology: Quantities of process measurement technology - Definition of pressure, pressure types (absolute pressure, overpressure, differential pressure) - Deadweight tester (piston manometer), U-tube manometer and barometer, bourdon tube gauge, diaphragm pressure gauge - Pressure sensors (with DMS, piezoresistive, capacitive, piezoelectric) - Flow measurement (volume flow and mass flow, flow of fluids) - Volumetric method, differential pressure method,

magneto-inductive flowmeter, ultrasonic flow measurement - Mass flow rate measurement (Coriolis, thermal)

- Manufacturing metrology: Tasks, methods, objectives and branches of manufacturing metrology Form parameters of workpieces (micro-and macro-shape), geometrical product specification (GPS), geometrical tolerances - Comparison of classical manufacturing metrology and coordinate metrology, evaluation - Designs and basic structure of coordinate measuring machines - Procedure for measuring with a coordinate measuring machine

Lernziele und Kompetenzen:

Wissen

- Die Studierenden kennen grundlegende statistische Methoden zur Beurteilung von Messergebnissen und Ermittlung von Messunsicherheiten.
- Die Studierenden kennen grundlegende Messverfahren zur Erfassung der Messgrößen aller SI-Einheiten.
- Die Studierenden kennen das Basiswissen zu Grundlagen der Messtechnik und messtechnischen Tätigkeiten.
- Die Studierenden haben Grundkenntnisse zur methodisch-operativen Herangehensweise an Aufgaben des Messens statischer Größen, zum Lösen einfacher Messaufgaben und zum Ermitteln von Messergebnissen aus Messwerten.

Verstehen

- Die Studierenden können die Eigenschaften von Messeinrichtungen und Messprozessen beschreiben.
- Die Studierenden können das Internationale Einheitensystem und die Rückführung von Messergebnissen beschreiben.

Anwenden

- Die Studierenden können einfache Messungen statischer Größen durchführen.
- Die Studierenden können Messunsicherheiten komplexer Messeinrichtungen bei gegebenen Eingangsgrößen berechnen.

Evaluieren (Beurteilen)

- Die Studierenden können Messeinrichtungen, Messprozesse und Messergebnisse bewerten.

Learning targets and competences:

Remembering

- The students know basic statistical methods for the evaluation of measurement results and the determination of measurement uncertainties.
- The students know basic measuring methods for the record of measured values ​​for all SI units.
- The students have basic knowledge of fundamentals of metrology and metrology activities.
- The students have fundamental knowledge for methodological and operational approach to measuring tasks of static measurement types, to solve basic measurement tasks and to establishing measurement results from measurement values. Understanding
- The students are able to describe the characteristics of measuring instruments and measurement processes.
- The students are able to describe the international system of units (SI) and the traceability of measurement results Applying
- The students are able to run basic measurements of static measurands. Evaluating
- The students are able to evaluate measuring systems, measurement processes and measurement results.
- Students are able to calculate the measurement uncertainty of complex measuring systems for given input variables. 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
- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- H. Czichos (Hrsg.): Das Ingenieurwissen Gebundene. 7. Auflage, Springer Verlag, 2012, ISBN 9783-642-22849-0.
- Ernst, Alfons: Digitale Längen- und Winkelmesstechnik. 4. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2001 - ISBN 3-478-93264-5
- 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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Messtechnik (Prüfungsnummer: 45101)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of 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
- Die Lehrveranstaltungen *Grundlagen der Messtechnik [GMT]* im Wintersemester und *Fundamentals of Metrology [FoM]* im Sommersemester sind inhaltlich identisch. Beide Lehrveranstaltungen werden bilingual (Vorlesungsunterlagen: englisch-deutsch, Vortragssprache: deutsch) gehalten.
- Die Prüfungen über *Grundlagen der Messtechnik [GMT]* (Prüfungnr. 45101) und *Fundamentals of Metrology [FoM]* (Prüfungnr. 47701) sind inhaltlich identisch. Die Aufgabenstellung der Prüfung über *GMT* ist nur in Deutsch, während die Aufgabenstellung der Prüfung über *FoM* bilingual (englisch-deutsch) ist.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021, 2. 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:	Halbleiterbauelemente (HBEL) (Semiconductor Devices)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tobias Dirnecker	
Lehrende:	Tobias Dirnecker, Christian Martens	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Das Tutorium Halbleiterbauelemente stellt ein zusätzliches Angebot an die Studierenden zur Prüfungsvorbereitung dar. Es handelt sich dabei um eine freiwillige Wahlveranstaltung.

Halbleiterbauelemente (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Dirnecker)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Christian Martens)

Tutorium Halbleiterbauelemente (WS 2020/2021, optional, Tutorium, 2 SWS, Christian Martens)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Inhalt:

Die Vorlesung Halbleiterbauelemente vermittelt den Studierenden der Elektrotechnik die physikalischen Grundlagen moderner Halbleiterbauelemente. Der erste Teil der Vorlesung befasst sich nach einer Einleitung mit Bewegungsgleichungen von Ladungsträgern im Vakuum sowie der Ladungsträgeremission im Vakuum und daraus abgeleiteten Bauelementen. In der anschließenden Behandlung von Ladungsträgern im Halbleiter werden die wesentlichen Aspekte der Festkörperphysik zusammengefasst, die zum Verständnis moderner Halbleiterbauelemente nötig sind. Darauf aufbauend werden im Hauptteil der Vorlesung die wichtigsten Halbleiterbauelemente, d.h. Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren detailliert dargestellt. Einführungen in die wesentlichen Grundlagen von Leistungsbauelementen und optoelektronischen Bauelementen runden die Vorlesung ab.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Verstehen

- verstehen grundlegende physikalische Vorgänge (u.a. Drift, Diffusion, Generation, Rekombination) im Halbleiter
- interpretieren Informationen aus Bänderdiagrammen

Anwenden

- beschreiben die Funktionsweisen moderner Halbleiterbauelemente
- berechnen Kenngrößen der wichtigsten Bauelemente
- übertragen - ausgehend von den wichtigsten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren - diese Funktionsprinzipien auf Weiterentwicklungen für spezielle Anwendungsgebiete wie Leistungselektronik oder Optoelektronik

Analysieren

- diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter Temperatur
Literatur:
- Vorlesungsskript, am LEB erhältlich
- R. Müller: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, SpringerVerlag, Berlin, 2002
- D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, McGraw-Hill (Richard D. Irwin Inc.), 2002
- Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004
- S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Halbleiterbauelemente (Prüfungsnummer: 25901)

(englische Bezeichnung: Semiconductor Devices)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Tobias Dirnecker

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn

Modulbezeichnung:	Hochfrequenztechnik (HF) (Microwave Technology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Martin Vossiek	
Lehrende:	Martin Vossiek	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Hochfrequenztechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
- Hochfrequenztechnik Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Lukas Engel)

Empfohlene Voraussetzungen: Empfohlene

Voraussetzungen:

- Passive Bauelemente
- Elektromagnetische Felder I

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

Inhalt:

Nach einer Einführung in die Frequenzbereiche und Arbeitsmethoden der Hochfrequenztechnik werden die Darstellung und Beurteilung linearer n-Tore im Wellen-Konzept systematisch hergeleitet und Schaltungsanalysen in der Streumatrix-Darstellung durchgeführt. Bauelemente wie Dämpfungsglieder, Phasenschieber, Richtungsleitungen, Anpassungstransformatoren, Resonatoren und Mehrkreisfilter sowie Richtkoppler und andere Verzweigungs-n-Tore erfahren dabei eine besondere Behandlung, insbesondere in Duplex- und Brückenschaltungen. Rauschen in Hochfrequenzschaltungen wirkt vor allem in Empfängerstufen störend und ist zu minimieren. Antennen und Funkfelder mit ihren spezifischen Begriffen, einschließlich der Antennen- Gruppen bilden einen mehrstündigen Abschnitt. Abschließend werden Hochfrequenzanlagen, vor allem Sender- und Empfängerkonzepte in den verschiedenen Anwendungen wie Rundfunk, Richtfunk, Satellitenfunk, Radar und Radiometrie vorgestellt und analysiert.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über die typischen passiven HF-Bauelemente sowie den Umgang mit Streuparametern und die Analyse von HF-Schaltungen.
- lernen Antennenkonzepte und elementare Berechnungsmethoden für Antennen, Funkfelder, Rauschen und HF-Systeme kennen.
- sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Eigenschaften von HF-Bauelementen und Baugruppen sowie Antennen und einfachen HF-Systemen zu berechnen und zu bewerten.

Literatur:

Zinke, O., Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1, 6. Auflage. Springer-Verlag: Berlin (2000).

Voges, E.: Hochfrequenztechnik. Hüthig Verlag (2004)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "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)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hochfrequenztechnik (Prüfungsnummer: 27201)

(englische Bezeichnung: Microwave Engineering)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021, 2. Wdh.: WS 2021/2022 1.

Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung: Interventional Medical Image Processing 5 ECTS
 (Online-Kurs) (IMIP)
 (Interventional Medical Image Processing (online course))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Andreas Maier

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: 150 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medical Image Processing for Interventional Applications (VHB-Kurs) (WS 2020/2021, Vorlesung, 4 SWS, Julian Hoßbach et al.)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic Medical Image Processing (VHB-Kurs)

Inhalt:

English Version:

This module focuses on recent developments in image processing driven by medical applications. All algorithms are motivated by practical problems. The mathematical tools required to solve the considered image processing tasks will be introduced.

The module starts with an overview on preprocessing algorithms such as scatter correction for xray images, edge detection, super-resolution and edge-preserving noise reduction. The second chapter describes automatic image analysis using feature descriptors, key point detection, and segmentation using bottom-up algorithms such as the random walker or top-down approaches such as active shape models. Furthermore, the module covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the module covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

Deutsche Version:

Das Modul ist auf die jüngsten Entwicklungen in der Verarbeitung von medizinischen Bildern ausgerichtet. Alle Algorithmen werden durch praktische Probleme motiviert. Die mathematischen Werkzeuge, die für die Bildverarbeitungsaufgaben benötigt werden, werden eingeführt.

Das Modul beginnt mit einem Überblick über Vorverarbeitungsalgorithmen, wie zum Beispiel Streustrahlkorrektur für Röntgenbilder, Kantenerkennung, Superresolution und kantenerhaltende Rauschunterdrückung. Das zweite Kapitel beschreibt die automatische Bildanalyse mit Merkmalsdeskriptoren, Punkterkennung und Segmentierung mit Bottom-up-Algorithmen wie dem Random-Walker oder TopDown-Ansätzen wie aktiven Formmodellen. Darüber hinaus deckt die Vorlesung auch geometrische Kalibrierungsalgorithmen zur Einzelansicht-Kalibrierung, Epipolargeometrie und Faktorisierung ab. Der letzte Teil des Moduls deckt nicht-starre Registrierung auf der Grundlage von Variationsmethoden und bewegungskompensierter Bildrekonstruktion ab.

Lernziele und Kompetenzen: English

Version:

The participants

- summarize the contents of the lecture.
- apply pre-processing algorithms such as scatter correction and edge-preserving filtering.
- extract information from images automatically by image analysis methods such as key point detectors and segmentation algorithms.
- calibrate projection geometries for single images and image sequences using the described methods.
- develop non-rigid registration methods using variational calculus and different regularizers.
- adopt algorithms to new domains by appropriate modifications.

Deutsche Version:

Die Teilnehmer

- fassen die Inhalte der Vorlesung zusammen.
- wenden Vorverarbeitungsalgorithmen wie Streustrahlkorrektur und kantenerhaltende Filterung an.
- extrahieren automatisch Informationen aus Bildern, indem sie Bildanalyseverfahren wie Punktdetektoren und Segmentierungsalgorithmen verwenden.
- kalibrieren Projektionsgeometrien für Einzelbilder und Bildsequenzen mit den beschriebenen Methoden.
- entwickeln nicht-starre Registrierungsverfahren mit Hilfe von Variationsrechnung und unterschiedlichen Regularisierungen.
- wenden Algorithmen auf neue Modalitäten durch entsprechende Änderungen im Algorithmus an.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Advanced Optical Technologies (Master of Science)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (VHB-Kurs) (Prüfungsnummer: 41401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstblegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Andreas Maier

Modulbezeichnung:	Kommunikationsnetze (KONE) (Communication Networks)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	André Kaup	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsnetze (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, André Kaup)

Übung zu Kommunikationsnetze (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Matthias Kränzler)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse über Grundbegriffe der Stochastik

Inhalt:

Hierarchische Strukturen von Netzfunktionen

OSI-Schichtenmodell, Kommunikation im OSI-Modell, Datenstrukturen, Vermittlungseinrichtungen

Datenübertragung von Punkt zu Punkt

Signalverarbeitung in der physikalischen Schicht, synchrones und asynchrones Multiplex, Verbindungsarten

Zuverlässige Datenübertragung

Fehlervorwärtskorrektur, Single-Parity-Check-Code, Stop-and-Wait-ARQ, Go-back-N-ARQ, SelectiveRepeat-ARQ

Vielfachzugriffsprotokoll

Polling, Token Bus und Token Ring, ALOHA, slotted ALOHA, Carrier-Sensing-Verfahren Routing

Kommunikationsnetze als Graphen, Fluten, vollständiger Baum und Hamilton-Schleife, Dijkstra-

Algorithmus, Bellman-Ford-Algorithmus, statisches Routing mit Alternativen Warteraumtheorie

Modell und Definitionen, Little's Theorem, Exponentialwarteräume, Exponentialwarteräume mit mehreren Bedienstationen, Halbexponentialwarteräume

Systembeispiel Internet-Protokoll

Internet Protokoll (IP), Transmission Control Protocol (TCP), User Datagram Protocol (UDP)

Multimedianeetze

Klassifikation von multimedialen Anwendungen, Codierung von Multimediadaten, Audio- und VideoStreaming, Protokolle für interaktive Echtzeit-Anwendungen (RTP, RTCP), Dienstklassen und Dienstgütegarantien

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen den hierarchischen Aufbau von digitalen Kommunikationsnetzen
- unterscheiden grundlegende Algorithmen für zuverlässige Datenübertragung mit Rückkanal und beurteilen deren Leistungsfähigkeit
- analysieren Protokolle für Vielfachzugriff in digitalen Kommunikationsnetzen und berechnen deren Durchsatz
- unterscheiden Routingverfahren und berechnen optimale Vermittlungswege für beispielhafte Kommunikationsnetze
- abstrahieren und strukturieren Warteräume in Kommunikationsnetzen und berechnen maßgebliche Kenngrößen wie Aufenthaltsdauer und Belegung
- verstehen grundlegende Mechanismen für die verlustlose und verlustbehaftete Codierung von Mediendaten
- kennen die maßgeblichen Standards des Internets für Sicherung, Vermittlung und Transport von digitalen Daten Literatur:

M. Bossert, M. Breitbach, „Digitale Netze“, Stuttgart: Teubner-Verlag, 1999

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

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)", "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)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze (Prüfungsnummer: 22901)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Communication Networks)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: André Kaup

Organisatorisches:

keine Voraussetzungen

Modulbezeichnung:	Kommunikationsstrukturen (KOST) (Communication Structures)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Frickel	
Lehrende:	Jürgen Frickel	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsstrukturen (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Frickel)

Übungen zu Kommunikationsstrukturen (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Jürgen Frickel)

Inhalt:

Einführung

- Information und Kommunikation
 - Anwendungsgebiete - Kommunikation
- Strukturen und Eigenschaften von Kommunikationssystemen

- Grundlegende Definitionen und Klassifikationen
- Grundlegende Strukturen

Protokolle und Schnittstellen

- Grundlagen
- Basis-Verfahren und Beispiele
- TCP/IP-Protokol
- Referenzmodell nach ISO/OSI
- Sicherungsschicht/Data Link Layer (LLC und MAC)
- Bitübertragungsschicht/Physical Layer • Übertragungsmedien

Hardware in Kommunikationsstrukturen

- HW-Architekturen und Funktionsblöcke
- Digitale und Analoge Komponenten
- Schaltungsdetails von Komponenten Grundlagen von Bussystemen
- Klassifikation
- Funktionale Eigenschaften
- Arbitrierungs-Verfahren

Leitungsgebundene Anwendungen für Rechnersysteme

- Bus-Applikationen

- Baustein-/IC-interne Busse (AMBA, FPI, ConTraBus,)
- Baugruppeninterne Busse (I2C, Chipsätze+Bridges,)
- Busse für Rechensysteme (VME, ISA, PCI, PCIe, AGP,)
- Peripherie-Busse (ATA, IEC, USB, Firewire, Fibre Channel, Thunderbolt) Leitungsgebundene Anwendungen in Systemen
- Feldkommunikation
- Automobil, Luftfahrt, Space (CAN, MOST, LIN, MILBus, Spacewire)
- Industrie, Haustechnik (Profibus, EIB,)
- Weitverkehrsnetze
- SDH, PDH, ATM, . . .

Lernziele und Kompetenzen:

1. Die Studierenden werden in die Lage versetzt die Konzepte und Verfahren vor allem drahtgebundener Kommunikationssysteme anzuwenden.
2. Die Studierenden lernen die Funktionsweise und den Einsatzzweck diverser Kommunikationsprotokolle zu verstehen, und miteinander zu vergleichen.
3. Desweiteren analysieren und klassifizieren Sie grundlegende Strukturen von leitungsgebundenen Kommunikationssystemen anhand ihrer funktionalen Eigenschaften.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationsstrukturen (Prüfungsnummer: 68011)

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

Erstabelleung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Jürgen Frickel

Organisatorisches: Online-Angebot

- Material der LV auf StudOn <https://www.studon.fau.de/crs3210019.html>
- Ergänzend zur Aufzeichnung Zoom-Live Sessions
- Zoom-Live-Meetings für die Rechen-Übungen

Bemerkungen:

Vorlesung für Lehramtstudierende: 2 SWS

Modulbezeichnung:	Kommunikationssysteme-VÜ (KS-VÜ) (Communication Systems LeEx)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r: Reinhard German

Lehrende: Reinhard German

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
-----------------------------	-------------------	-----------------------

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

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationssysteme (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard German)

Übungen zu Kommunikationssysteme (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Alexander Brummer et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Basic knowledge of working with the Linux command line interface (terminal).

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

Inhalt:

Aus Rechnerkommunikation ist der grundlegende Aufbau von IP-basierten Netzen bekannt, Inhalt von Kommunikationssysteme sind weitere Netztechnologien wie Leitungsvermittlung (Telefonnetze, Sonet/SDH/WDM) und Netze mit virtueller Leitungsvermittlung (ATM, MPLS) sowie Netzwerkvirtualisierung (SDN, NFV), Multimediakommunikation über paketvermittelte Netze (Streaming, RTP, SIP, Multicast), Dienstgüte in paketvermittelten Netzen (Integrated Services, RSVP, Differentiated Services, Active Queue Management, Policing, Scheduling), drahtlose und mobile Kommunikation (GSM, UMTS, LTE, 5G, Wimax, WLAN, Bluetooth, ZigBee u.a. Sensornetze). Auch Kommunikation in der Industrie wird behandelt. In der Übung werden praktische Aufgaben im Labor durchgeführt: ein Labor enthält mehrere IP-Router, Switches und Rechner, IP-Telefone und Telefonie-Software für VoIP, es werden verschiedene Konfigurationen eingestellt und getestet. Ein weiterer Übungsteil beschäftigt sich mit Mobilkommunikation.

Contents:

Based on the course computer communications the architecture of IP networks is known. Contents of this course will be additional networking technologies such as circuit switching (telephony, SONET/SDH/WDM) and networks with virtual circuit switching (ATM, MPLS) as well as network virtualization (SDN, NFV), multimedia communications over packet switched networks (streaming, RTP, SIP, multicast), quality-of-service in packet switched networks (integrated services, RSVP, differentiated services, active queue management, policing, scheduling), wireless and mobile communications (GSM, UMTS, LTE, 5G, Wimax, WLAN, Bluetooth, sensor networks such as ZigBee). Industrial communication will also be a topic. In the tutorial practical tasks are performed in the laboratory: One laboratory contains several IP routers, switches and computers, IP phones and VoIP telephone software. Various configurations are set up and tested. Another part of the tutorial deals with mobile communications.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erlangen

- Kenntnisse über Technologien bei der Leitungs- und Paketvermittlung in leitungsgebundenen und drahtlosen/mobilen Netzen
- Kenntnisse über die Grundlagen von Dienstgütemechanismen in paketvermittelten Netzen
- praktische Erfahrung in der Konfiguration eines IP-Switch-Router-Netzes mit Multimediaverkehr
Students obtain the following learning targets and competences
- Knowledge of technologies in circuit and packet switching in wired and wireless/mobile networks

- Knowledge of the foundations of quality of service mechanisms in packet switched networks • Practical experience in configuring an IP switch router network with multimedia traffic Literatur:
- Kurose, Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach. 7th Ed., Pearson Education, 2017
- W. Stallings. Data and Computer Communications, 10th ed., Pearson Education, 2014
- W. Stallings. Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud, Pearson Education, 2016
- Cox. An Introduction to LTE. Wiley, 2012

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationssysteme (Prüfungsnummer: 39501)

(englische Bezeichnung: Communication systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Modulprüfung besteht aus:

- Bearbeitung (zwei)wöchentlicher Aufgabenblätter in Gruppenarbeit. Für diese unbenotete Studienleistung sind alle Aufgabenblätter korrekt zu lösen und abzugeben.
- Klausur von 90 Minuten

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Reinhard German

Modulbezeichnung:	Kommunikation in Technik-Wissenschaften (KTW) (Communication in Technology Sciences)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Klaus Helmreich	
Lehrende:	Klaus Helmreich	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikation in Technik-Wissenschaften (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Klaus Helmreich)

Inhalt:

Motivation

Das Modul wendet sich an Studierende aller Semester in allen Studiengängen technischer- bzw. MINTFächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) und soll helfen, Kommunikationsabläufe - insbesondere im fachlichen Umfeld - zu verstehen sowie dabei häufig vorkommende Fehler zu vermeiden. Im Studium ist dies wichtig bei

- schriftlichen Ausarbeitungen wie Seminar- und Abschlußarbeiten, • mündlichen Darstellungen wie Vorträgen und Diskussionen sowie bei
- Prüfungen - hier vor allem!

Im Beruf - aber auch im Privatleben - ist eine gute Kommunikation mit Menschen aus der MINT- und vor allem der Nicht-MINT-Welt ebenfalls von entscheidender Bedeutung für erfolgreiches Handeln.

Gliederung

Das Modul vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten zu Kommunikationsabläufen im fachlichen Umfeld, im beruflichen Austausch mit Vertretern anderer Fachrichtungen und im allgemeinen zwischenmenschlichen Umgang. Dementsprechend überstreichen die folgenden Inhalte ein sehr weitgespanntes Spektrum von Themen.

0 Einführung

Begriffe und Definitionen: Kommunikation zwischen Menschen in Abgrenzung zu anderen Bedeutungen, Technik und Technologie, Wissenschaftsbegriffe, Kriterien zur Abgrenzung, Pseudo-Wissenschaft

1 Physiologische Rahmenbedingungen: Sensorik des Menschen

Sinne und Sinnesorgane, Eigenschaften

2 Kanäle für Kommunikation zwischen Menschen

Bio-Physikalische Grundlagen, akustischer und optischer Kommunikationskanal, Entstehungsgeschichte der Zeichen. die Bedeutung von Sprache, Unterschied zwischen Kommunikation in Technikwissenschaften und allgemeiner Kommunikation

3 Sprachen in MINT-Fächern

Begriffe, Fach- und Symbolsprachen, mathematischen Beziehungen, naturwissenschaftliche Darstellungen als Modelle der Wirklichkeit, technischen Zeichnungen, Schaltpläne

4 Formen der Kommunikation in MINT-Fächern

Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar, Bachelor-/Master-Arbeit, Promotionsverfahren, Habilitationsverfahren, Kolloquium, Kongress

5 Prüfungen gut vorbereiten und erfolgreich bestehen

Ablauf und Vorbereitung mündlicher Prüfungen, Ablauf und Vorbereitung schriftlicher Prüfungen, allgemeine Vorbereitung auf einen Prüfungsabschnitt, Erwerb von Wissen und Können

6 Normung und Normen in der Technik

Begriffe, Zuständigkeiten, Grundbegriffe bei Gleichungen: physikalische Größen große Zahlen, kleine Zahlen, Einheiten und Skalenpräfixe, relevante Normen finden, Beispiele

7 Kommunikation mit der Vergangenheit: Schrifttum und Recherche

Formen wissenschaftlichen Schrifttums, richtiges Zitieren, Wege der Literaturrecherche, Sonderfall Patent-Recherche

8 Kommunikation mit der Zukunft: Protokolle und Patente

Sammeln und Sichern von Arbeits-/Forschungsergebnissen, Umgang mit theoretischen und experimentellen Arbeitsergebnissen, Logistik, Fehler und Korrekturen, rechtliche Absicherung durch Patentieren

9 Publikationen erstellen: Texte

Arten wissenschaftlicher Publikationen, Organisation von Herstellung und Inhalt, formale Regeln, angemessene Schreibstile, Beispiele 10 Publikationen erstellen: Graphik richtige Gestaltung, Herstellung von Photographien technischer Objekte, technische Zeichnungen, Herstellungsanweisungen, Schaltpläne der Elektrotechnik, Graphen von funktionalen Zusammenhängen, Beispiele

11 Vorträge von der Zuhörerschaft her planen

Vortragscharaktere, Sprache, Niveau, Logistik, Technik, Zeitplanung

12 Vorträge inhaltlich aufbereiten inhaltliche Planung, Bildmaterial erstellen und aufbereiten, Sprechtext gliedern und formulieren, Sprechen und Projizieren 13 Vorträge gut präsentieren akustische Qualität des Sprechens, der Sprecher als Person, Technik der Bildpräsentation, Verkopplung von Sprechen und Projizieren, Beherrschung der Diskussion, Bewertung nach den sogenannten „ABOS“-Kriterien

14 Publikationen und Vorträge prüfen

Kommunikations-Fehler beim Planen/Reagieren, Sprechen/Hören, Zeichnen, Schreiben/Lesen, bei Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen erkennen und vermeiden

15 Kommunikation mit der Nicht-MINT-Welt

Inter-MINT-Kommunikation, Herausforderungen und Stil bei der Kommunikation mit der Nicht-MINTWelt, aufklärende Kommunikation zu kontroversen Themen, Wort contra Graphik, Manipulative Information und Desinformation, „Kritischer Verstand“ bei der Beurteilung von Nachrichten, wie sieht die Nicht-MINT-Welt uns?

17 Grundkonzepte der Kommunikationspsychologie

Merkmale von Kommunikation zwischen Menschen, Kommunikation und Verhalten, Struktur in Kommunikationsabläufen: Interpunktion, nicht-sprachliche Ausdrucksmittel, Beziehungsformen, Störungen in der Kommunikation, Aspekte von Mitteilungen, explizite und implizite Botschaften, Kongruenz und

Inkongruenz, Konstruktion beim Empfänger, Metakommunikation

18 Kommunikationsstile und Persönlichkeitstypen

Intention von Kategorisierungen, Ansätze und Sichtweisen, Kommunikation und Persönlichkeit, Kommunikationsstile, belastende Kommunikationsmuster, Werkzeuge zur Analyse und Weiterentwicklung,

Persönlichkeitstypen, Sicht auf sich selbst und die anderen, Nutzen und Risiken, Verhaltenshinweise 19 Interkulturelle Kommunikation

Kulturbegriff, Anwendung des „Kommunikationspsychologischen Werkzeugkoffers“ aus Kap. 17 auf interkultureller Kommunikation, theoretisches Rüstzeug und praktische Hinweise Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Formen fachlicher Kommunikation nennen
- Ablauf und Besonderheiten mündlicher und schriftlicher Prüfung im Studium kennen

Verstehen

- Begriffe „Kommunikation“, „Technik“ und verschiedene Wissenschaftsbegriffe erläutern
- Formen wissenschaftlichen Schrifttums erläutern

Anwenden

- Gleichungen und physikalische Größen normgerecht darstellen
- Gestaltungsregeln und Ausdrucksmittel für wissenschaftliche Publikationen in Seminar- und Abschlußarbeiten korrekt anwenden

Analysieren

- Besonderheiten der Fachkommunikation gegenüber allgemeiner zwischenmenschlicher Kommunikation herausstellen
- Äußerungen hinsichtlich der Aspekte Inhalt, Beziehung, Appell und Selbstkundgabe analysieren

Evaluieren (Beurteilen)

- Wissenschaft von Pseudo-Wissenschaft abgrenzen
- Vor- und Nachteile verschiedener Kanäle zwischenmenschlicher Kommunikation bewerten
- theoretische und experimentelle Arbeits- und Forschungsergebnisse kritisch bewerten

Erschaffen

(keine)

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Lernziele hinsichtlich Lern- und Arbeitsmethoden:

- spezifische Lern- und Vorbereitungsstrategien für mündliche und schriftliche Prüfung anwenden
- Bedeutung von Normung und Normen in der Technik wiedergeben
- wissenschaftliche Quellen richtig zitieren
- wissenschaftliches Schrifttum gezielt recherchieren
- Arbeits- und Forschungsergebnisse protokollieren und sichern
- Vorträge und Präsentationen anlaßgerecht planen, erstellen und präsentieren

Selbstkompetenz

Lernziele hinsichtlich persönlicher Weiterentwicklung:

- naturwissenschaftliche Aussagen und Beziehungen als Modelle verstehen
- manipulative Information und Kommunikation als solche erkennen, benennen und richtigstellen
- Nachrichten und Aussagen mit kritischem Verstand beurteilen
- Wahrnehmung der eigenen Fachwissenschaft und der eigenen Person als Vertreter derselben durch die "Nicht-MINT-Welt" richtig einschätzen

Sozialkompetenz

Lernziele hinsichtlich des Umgangs mit Menschen:

- Vorträge und Präsentationen im Hinblick auf die Zuhörerschaft planen
- Präsentationstechniken hinsichtlich Aufmerksamkeitsführung, Blickkontakt zum Publikum, Qualität des optischen Materials und der akustischen Qualität bewerten
- Kommunikations-Fehler bei Fachkommunikation, bei Gesprächen, Vorträgen und Diskussionen erkennen und vermeiden
- zu Aussagen und Ergebnisse der eigenen Fachwissenschaft mit Nicht-Fachleuten geeignet kommunizieren und dabei aufklärende Kommunikation zu kontroversen Themen pflegen
- Merkmale von Kommunikation zwischen Menschen kennen und verstehen
- Kommunikation als Verhalten bzw. Gesamtheit aus Sprach- und Zeichenkommunikation, paralinguistischen Ausdrucksweisen und nicht-sprachlichen Ausdrucksmitteln verstehen
- sich der Bedeutung der Strukturierung von Kommunikationsabläufen für die Wahrnehmung durch die Beteiligten bewußt sein
- Hierarchiebeziehungen in Kommunikationssituationen erkennen, einordnen und damit umgehen
- Störungen in Kommunikationsabläufen erkennen und ihnen begegnen, z.B. durch Metakommunikation
- verschiedene Aspekte von Mitteilungen in der zwischenmenschlichen Kommunikation erkennen und geeignet reagieren
- explizite und implizite Botschaften bei Kommunikationsvorgängen unterscheiden und hinsichtlich Kongruenz analysieren
- Bewußtsein für die Konstruktion individueller Wirklichkeiten bei Kommunikationsabläufen entwickeln

zur Vorlesungsbegleitung (wird zur Verfügung gestellt):

Hans H. Brand:

Kommunikation in Technik-Wissenschaften: oder: Was Ingenieure - außer dem Fachlichen - sonst noch wissen müssten und können sollten;

Shaker Verlag, Aachen, 2012; ISBN 978-3-8440-1356-6 zur weiteren Vertiefung:

Paul Watzlawick, Janet H. Beavin, Don D. Jackson:

Pragmatics of Human Communication, A Study of Interactional Patterns, Pathology and Paradoxes;

Mental Research Institute, Palo Alto, CA, USA, 1967; deutsch;:

Menschliche Kommunikation - Formen, Störungen, Paradoxien;

Hans Huber, Bern, Schweiz, 1969/2000/2003/2007 Friedemann

Schulz v. Thun: Miteinander Reden

1 - Störungen und Klärungen

- Stile, Werte und Persönlichkeitsentwicklung

3 - Das „Innere Team“ und situationsgerechte Kommunikation

Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek, 1: 1981, 2:1989, 3:1998

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Kommunikation in Technik-Wissenschaften (Prüfungsnummer: 779501)

(englische Bezeichnung: Communication in Engineering Sciences)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablesung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Klaus Helmreich

Bemerkungen:

Nicht-technisches Wahlfach für alle Studiengänge der TechFak.

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik (LEE-LE-V) (Power Electronics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Thomas Eberle	
Lehrende:	Martin März, Madlen Hoffmann	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungselektronik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Martin März)

Übungen zu Leistungselektronik (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Martin März et al.)

Leistungselektronik Tutorium (WS 2020/2021, optional, Tutorium, Madlen Hoffmann et al.)

Inhalt:

Grundlagen der Topologieanalyse: Stationaritätsbedingungen, Strom-Spannungsformen, verbotene Schalthandlungen

Nicht-isolierende Gleichspannungswandler: Grundlegende Schaltungstopologien, Funktionsweise, Dimensionierung

Isolierende Gleichspannungswandler: Grundlegende Schaltungstopologien, Gleichrichterschaltungen, Transformatoren als Übertrager bzw. Energiespeicher Leistungshalbleiter: Grundlagen des statischen und dynamischen Verhaltens von MOSFET, IGBT und Dioden; Spezifika von WBGLeistungshalbleitern auf Basis von Siliziumcarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN); Kommutierungsarten; Kurzschluss, Avalanche Passive Leistungsbaulemente: Induktive Baulemente (weichmagnetische Kernmaterialien, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste); Kondensatoren (Technologien und deren Anwendungseigenschaften, sicherer Arbeitsbereich, Brauchbarkeitsdauer, Impedanzverhalten)

Parasitäre Elemente: Niederinduktive Aufbautechniken

Treiber- und Ansteuerschaltungen für Leistungshalbleiter: Grundsaltungen zur Ansteuerung MOS-gesteuerter Bauelemente mit und ohne galvanische Isolation, Schaltungen zur Erhöhung von Störabstand und Treiberleistung, Ladungspumpe, Schutzbeschaltungen, PWM-Modulatoren Gleichrichter und Leistungsfaktorkorrektur: Phasen-/abschnittsteuerung, Netzstromverzerrungen, aktive Leistungsfaktorkorrektur

Pulsrichter: Übersicht und Blockschaltbilder, netzseitige Stromrichter, lastseitige Pulswechselrichter, Dreipunktwechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- die Funktionsprinzipien leistungselektronischer Basistopologien mit und ohne galvanische Isolation erklären,
- einfache leistungselektronische Wandler analysieren und die für ein Systemdesign relevanten elektrischen und thermischen Parameter berechnen,
- die grundlegenden Eigenschaften verschiedener Schaltungslösungen erklären und diskutieren,
- die Vor- und Nachteile verschiedener Bauteiltechnologien in einer leistungselektronischen Schaltung bewerten,
- einfache leistungselektronische Wandler entwerfen.

Literatur:

Skripte

Scripts accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungselektronik (Prüfungsnummer: 66301)

(englische Bezeichnung: Power Electronics)

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

Erstblegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Martin März

Modulbezeichnung:	Licht in der Medizintechnik (LIMED) (Light in Medical Engineering)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Florian Klämpfl	
Lehrende:	Florian Klämpfl	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Licht in der Medizintechnik Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Florian Klämpfl)
- Licht in der Medizintechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Florian Klämpfl)

Inhalt:

- Vertiefung der geometrischen Optik und der Wellenoptik mit Augenmerk auf die Medizin und Medizintechnik
- Aufbau und der Funktion von medizinisch und medizintechnisch relevanter Licht- und Laserstrahlquellen sowie deren Wechselwirkungsmechanismen mit Materie und insbesondere biologischem Gewebe
- Aufbau und Funktion für die Medizin und Medizintechnik relevanter, ausgewählter optische Komponenten und Geräte
- Ausgewählte Anwendungen der Photonik in der Medizin und Medizintechnik
- Vertiefung und Festigung der erworbenen Kenntnisse durch theoretische, praktische und simulative Übungen

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Lernenden können Eigenschaften von Licht anhand der Wellenoptik beschreiben und physikalischer Phänomene wie Polarisation und Streuung anhand der Wellenoptik erklären sowie einfache Berechnungen in diesem Themenfeld durchführen.
- Die Lernenden können den Aufbau und die Funktion für die Medizin und Medizintechnik relevanter Licht- und Laserstrahlquellen erläutern.
- Die Lernenden können grundlegenden Licht/Laser-Gewebe-Interaktionsmechanismen erläutern.
- Die Lernenden können verschiedene Methoden zur Modellierung optischer Systeme erläutern.
- Die Lernenden können die Eigenschaften optischer System im paraxialen Fall berechnen.
- Die Lernenden können auf grundlegende Fragestellungen aus dem Themenfeld Licht in der Medizintechnik mathematische Methoden anwenden und diese durch Berechnung lösen.
- Die Lernenden können optische Komponenten und Geräte und deren Eigenschaften vor allem mit Hinblick auf die Medizintechnik erläutern.
- Die Lernenden können ausgewählte Anwendungen von Licht und Lasern in der Medizin und Medizintechnik erläutern.

Literatur:

- E. Hecht: Optik. München, Oldenbourg. 2005.
- B. E. A. Saleh, M. C. Teich: Grundlagen der Photonik, Wiley-Vch., 2008.
- D. Meschede: Optik, Licht und Laser. Wiesbaden, Teubner. 2005.
- Markolf H. Niemz: Laser-Tissue Interactions - Fundamentals and Applications. Springer. 2003. ISBN: 978-3-540-72191-8.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

- Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:
- [1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Spezialisierung Gerätetechnik und Prothetik 2 (Module im Umfang von 12,5 ECTS))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Licht in der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 59101)
Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Michael Schmidt, 2. Prüfer: Florian Klämpfl

Organisatorisches:

Mathematik, Experimentalphysik Bemerkungen:
Zu der Vorlesung gehört verpflichtend die LIMED-Übung

Modulbezeichnung: Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Online-Kurs "Angewandte MT in der Orthopädie" (MMO5) 5 ECTS
 (Materials Science and Technology in Orthopaedics with online course "Applied Medical Engineering in Orthopaedics")

Modulverantwortliche/r: Frank Seehaus

Lehrende: Frank Seehaus

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Onlinekurs "Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie" (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Frank Seehaus)

Inhalt:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie und Unfallchirurgie

Das neue Modul Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie beinhaltet interdisziplinäre Veranstaltung für Studierende der Humanmedizin aber auch der Materialwissenschaften und Medizintechnik. In Ergänzung zum Hauptmodul Orthopädie sollen hier betont technische Aspekte in Bezug zu Diagnostik und Therapie spezifischer Krankheits- und Verletzungsbilder gesetzt werden. Dabei werden Patienten mit typischen Krankheitsbildern vorgestellt und Demonstrationsworkshops zu Implantaten und OP-Instrumentarien gegeben.

Themenschwerpunkte:

- Bildgebende Verfahren in der Orthopädie: Sonografie, Röntgen, CT, MRT, Szinti, SPECT, PET was, wann und wie? Auch eine ökonomische Frage? - Arthroskopie: Was kann man arthroskopisch erreichen? Wie funktioniert sie? Knorpelersatzverfahren wann und wie? - Frakturen und Osteosynthese: Implantattypen kennenlernen und deren Biomechanik verstehen. Welches Implantat wende ich wann an? - Rekonstruktionsverfahren am Beispiel der Schulterchirurgie: Wann und wie Sehnennaht und -refixation? Operative Verfahren zur Verbesserung des Gelenkspiels und zur Schmerzlinderung. - Grundprinzipien des Gelenkersatzes: Implantate und Verankerungstechniken. Biomechanik künstlicher Gelenke. Welches Implantat wende ich wann an? - Wirbelsäulenchirurgie: OP-Verfahren und deren Indikation. Stabilisierungen - wann und welchem Implantat? Wann sind Korsette und Mieder indiziert? - Kinderorthopädie: Orthopädische Krankheiten im Kindesalter. Besonderheiten im Wachstum. - Orthopädietechnik und Orthopädieschuhtechnik: Orthesen, Prothesen, Einlagen, Zurichtungen, Sonderbauten - was ist wann indiziert? - Septische Orthopädie: Was wenn sich ein Implantat infiziert? Lösungen für infizierte Gelenke und Knochen.

Gastvorträge: - Prof. Boccaccini: Materialien in der Orthopädie - welches Material wählen wir wann aus? Vor- und Nachteile der verschiedenen Materialien. - Prof. Wartzack: Entwicklung eines Medizinprodukts - von der Idee zur Marktreife.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sollen Fachwissen zum Themenkomplex orthopädischer Versorgungskonzepte mit dem Schwerpunkt Endoprothetik / Implantatsysteme / Prothetik erlangen und verstehen. D.h. am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die relevanten Konzepte der Hüft-, Knie- und Schulterendoprothetik, der Wirbelsäulenchirurgie sowie für Osteosyntheseverfahren mit Vor- und Nachteilen, zugehörigen Fachtermini und verwendeten Materialien zu beschreiben und zu erklären. Er kann kritisch reflektieren, welches Versorgungskonzept (Endoprothesendesign, verwendete Materialien) mit den entsprechenden Vor- und Nachteilen zur Versorgung angewandt werden kann. Die Vorlesung erarbeitet die Grundlagen für die im Sommersemester angebotene Vorlesung „Klinische Biomechanik und experimentelle Orthopädie“.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodulare ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Onlinekurs (Prüfungsnummer: 749203)

(englische Bezeichnung: Materials Science and Technology in Orthopaedics)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Frank Seehaus

Organisatorisches:

Studierende der Medizin im klinischen Abschnitt, Studierende der Medizintechnik oder Materialwissenschaften

Bemerkungen:

Interdisziplinäre Vorlesung für Studierende der Studiengänge Medizin, Materialwissenschaften, Medizintechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Maschinenbau, Mechatronik und weitere Interessierte

Modulbezeichnung: Medizintechnik in Forschung und Industrie (Medtech Forschung) 2.5 ECTS
(Medical Engineering in Research and Industry)

Modulverantwortliche/r: Heike Leutheuser

Lehrende: Lisa Walter, Heike Leutheuser

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 50 Std. Eigenstudium: 25 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnik in Forschung und Industrie (WS 2020/2021, Kolloquium, 2 SWS, Heike Leutheuser et al.)

Inhalt:

Im Kolloquium „Medizintechnik in Forschung und Industrie“ referieren wöchentlich Fachkundige aus Industrie, medizinischer Versorgung und nichtkommerzieller Forschung vor Studierenden und Promovierenden über ihren Bereich und ihre Standpunkte. So wird das Allgemeinwissen der Teilnehmenden gefördert, aber auch ein Einblick in das Berufsbild von Ingenieurinnen und Ingenieuren in der Medizintechnik vermittelt. So können die Studierenden direkt schon ihre späteren Arbeitgebenden kennenlernen und sich ein Bild über deren spezielle Anforderungen machen. Neben

einem erweiterten Horizont, Einblick in die Aktivitäten und einem Kennenlernen der Region ist aber auch Motivation und Orientierung Hauptziel der Veranstaltung.

Content:

The colloquium „Medical Engineering in Research and BusinessIndustry“ serves as a weekly platform for experts and decision makers from business, health care and non-commercial research to give talks on their fields and views for students and doctoral candidates to not only enhance the engineer's general knowledge, but also to paint an accurate picture of the engineer's work environment in the field of future employers and are introduced to their specific requirements. Apart from a broadened horizon, insights into the interdisciplinary activities and an introduction to the region, the main goal of the event is to transmit motivation and orientation. Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen mögliche Berufsbilder von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Bereich der Medizintechnik und können sich bezüglich ihres eigenen Werdegangs danach orientieren.
- Die Studierenden kennen den Umgang mit entsprechenden Fachlektüren und sind in der Lage, diese als Ergänzung zur Lehrveranstaltung effektiv zu nutzen.

-

Learning Outcomes: The students are familiar with possible job profiles of engineers in the field of medical technology and can orientate themselves according to their own career. Students are familiar with the handling of relevant specialist readings and are able to use them effectively as a supplement to the course.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnik in Forschung und Industrie I + II (Prüfungsnummer: 994856)

(englische Bezeichnung: Medical Engineering in Research and Industry I + II)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 40 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Heike Leutheuser

Bemerkungen:

Kolloquium mit externen Referenten.

Modulbezeichnung: Numerik I für Ingenieure (NumIng1) 5 ECTS
 (Numerics for Engineers I)
Modulverantwortliche/r: Wilhelm Merz, J. Michael Fried
Lehrende: Wilhelm Merz, Nicolas Neuß, J. Michael Fried, u.a.

Startsemester: WS 2020/2021 **Dauer:** 1 Semester **Turnus:** jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std. **Eigenstudium:** 90 Std. **Sprache:** Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Numerik I für Ingenieure (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, J. Michael Fried)
 Übungen zur Numerik I für Ingenieure (WS 2020/2021, Praktikum, 2 SWS, J. Michael Fried)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kurs Mathematik für Ingenieure I, II und III

Inhalt:

Elementare Numerik

Direkte und iterative Lösungsverfahren bei linearen Gleichungssystemen, Interpolation mit NewtonPolynomen und Splines, Quadratur mit Newton-Côtes-Formeln, Extrapolation nach Romberg
 Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen:

Verschiedene Runge-Kutta Methoden als Einschrittverfahren, Konsistenz, Stabilität- und Konvergenzaussage, Mehrschrittverfahren
 Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden lernen

- verschiedene numerische Methoden zur Lösung linearer Gleichungssysteme
- verschiedene Methoden zu beurteilen
- Interpolationstechniken und Güte der Approximation
- grundlegende Quadraturverfahren und die Beurteilung solcher
- grundlegende Diskretisierungsmethoden bei gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Beurteilung dieser Methoden und Verfahren
- algorithmische Umsetzung o.g. Verfahren als Grundlage für Computer-Codes

Literatur:

Skripte des Dozenten

H.-R. Schwarz, N. Köckler: *Numerische Mathematik*, Teubner

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Numerik I für Ingenieure (Prüfungsnummer: 46201)

(englische Bezeichnung: Lecture: Numerics for Engineers I)

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

Erstabledung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: J. Michael Fried

Modulbezeichnung:	Organ-Funktion & Organ-Technik (OFT) (Organ Function and Organ Technology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Oliver Friedrich	
Lehrende:	Dominik Schneidereit, Oliver Friedrich	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Organ-Funktion & Organ-Technik (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Oliver Friedrich)
- Übung zu Organ-Funktion & Organ-Technik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Dominik Schneidereit)

Inhalt:

- Grundzüge der Architektur von inneren Organen und des biomechatronischen Apparates
- Physikalische und biomedizinische Funktionsprinzipien ausgewählter Organsysteme (v.a. Lunge, Herz-Kreislauf-System)
- Interaktion und Stoffumwandlung zwischen Organsystemen
- System-Fehlfunktionen von Organen und Gewebsanteilen
- Strategien der Organ-Ersatz-Technologien und Assist-Device-Technologien aus dem Bereich Medizintechnik, Organ-Mechatronik, Prothetik, Tissue Engineering

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen und beschreiben die biomedizinischen Grundlagen der Organfunktion und der Gewebsarchitektur
- bewerten, konzipieren und anwenden die Applikationen technologischer Möglichkeiten zum Ersatz/Erhalt gestörter Organfunktion aus der Beurteilung von Struktur-Funktionsbeziehungen
- analysieren und beurteilen die Vorzüge und Limitationen technischer Lösungen, Bio-Hybrid-Lösungen und reiner Organtransplantationslösungen
- erweitern ihre soft skills (im Seminar), indem sie anhand eigener Literaturrecherche spezielle Probleme aus dem Bereich Organ-Funktion/-Technik als Vortrag ausarbeiten und halten sowie ein Handout zur Verfügung stellen
- erkennen und vertiefend beurteilen die Zusammenhänge von Organ-Support oder -Ersatzprozessverfahren (in den Exkursionen) Literatur:
- Speckmann & Wittkowski, Handbuch Anatomie - Bau und Funktion des menschlichen Körpers (2009), 7Hill Publishing
- Myer Kutz (Ed.), Biomedical Engineering and Design Handbook (2009), 2nd Edt., McGraw-Hill Publ.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Life Science Engineering (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Organ-Funktion & Organ-Technik (Prüfungsnummer: 642026)

(englische Bezeichnung: Organ Function and Organ Technology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Oliver Friedrich

Organisatorisches:

Grundkenntnisse der Zellbiologie

Für diese Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung erforderlich!

Die Anmeldung kann über StudOn erfolgen. Anmelde-link:

Modulbezeichnung:	Produktionstechnik I + II (PT I+II) (Production Engineering I + II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marion Merklein	
Lehrende:	Dietmar Drummer, Michael Schmidt, Marion Merklein, Jörg Franke, Nico Hanenkamp	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Produktionstechnik I (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Marion Merklein et al.)
- Produktionstechnik II (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Nico Hanenkamp et al.)

Inhalt:

Produktionstechnik I:

Basierend auf der DIN 8580 werden die aktuellen Technologien sowie die dabei eingesetzten Maschinen in den Bereichen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten und das Ändern der Stoffeigenschaften behandelt. Hierbei werden sowohl die Prozessketten als auch die spezifischen Eigenschaften der Produktionstechniken aufgezeigt und anhand von praxisrelevanten Bauteilen erläutert. Zum besseren Verständnis der Verfahren werden zunächst metallkundliche Grundlagen, wie der mikrostrukturelle Aufbau von metallischen Werkstoffen und ihr plastisches Verhalten, erläutert. Anschließend werden die Urformverfahren Gießen und Pulvermetallurgie dargestellt. Im weiteren Verlauf erfolgt eine Gegenüberstellung der Verfahren der Massivumformung Stauchen, Schmieden, Fließpressen und Walzen. Im Rahmen des Kapitels Blechumformung wird die Herstellung von Bauteilen durch Tiefziehen, Streckziehen und Biegen betrachtet. Der Fokus in der Vorstellung der Verfahrensgruppe Trennen liegt auf den Prozessen des Zerteilens und Spanens. Der Bereich Fügen behandelt die Herstellung von Verbindungen mittels Umformen, Schweißen und Löten. Abschließend werden verschiedene strahlbasierte Fertigungsverfahren aus den sechs Bereichen vorgestellt. Im Fokus stehen hierbei laserbasierte Fertigungsverfahren, wie zum Beispiel Schweißen, Schneiden oder Additive Fertigung. Eine zusätzlich angebotene Übung dient der Vertiefung und der Anwendung des Vorlesungsinhaltes.

Produktionstechnik II:

Es wird die Verarbeitung von Kunststoffen (Spritzgießen, Erzeugung von duroplastischen / thermoplastischen Faserverbunden) und Metallen mit dem Fokus auf strahlbasierten Verfahren (Schneiden, Schweißen und Additive Fertigung mittels Wasser-, Elektronen- und Laserstrahl) behandelt. Des Weiteren werden die Grundlagen zu Werkzeugmaschinen und dem Werkzeugmaschinenbau (Maschinenkomponenten, Funktionalitäten, Anwendungs- / Einsatzmöglichkeiten) sowie zu Montagetechnologien und Verbindungstechniken (Auslegung von Verbindungen, prozesstechnische Umsetzung und Realisierung) vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt stellen der Elektromaschinenbau und die Elektronikproduktion (Funktionsweise und Herstellung von elektronischen Antriebseinheiten, Auslegung und Herstellung von elektronischen Komponenten) dar.

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

- Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Metallkunde und der Verarbeitung von Metallen.
- Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Produktionsverfahren Urformen, Umformen, Fügen, Trennen, ihre Untergruppen
- Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Prozessverständnis hinsichtlich der wirkenden Mechanismen.
- Die Studierenden erwerben Wissen über die Prozessführung sowie spezifische Eigenschaften der Produktionsverfahren.

- Die Studierenden erwerben grundlegendes Verständnis zu den Eigenschaften von Kunststoffen und deren Verarbeitung
- Die Studierenden erwerben Kenntnisse über werkstoffwissenschaftliche Aspekte und Werkstoffeigenschaften sowie Werkstoffverhalten vor und nach den jeweiligen Bearbeitungsprozessen
- Die Studierenden erwerben fundamentale Kenntnisse zu Multi-Materialien-Verbunden.
- Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von elektrischen Antriebseinheiten und deren Herstellung sowie die Herstellung von elektrischen Komponenten (MID)
- Die Studierenden erhalten grundlegende Kenntnisse im Bereich der Produktentwicklung und Produktauslegung (Verfahrensmöglichkeiten, Verfahrensgrenzen, Designeinschränkungen, etc.)

Verstehen

- Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Prinzipien von Fertigungsprozessen und der Systemauslegung zu verstehen
- Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Anlagen- und Werkzeugbaus

Anwenden

- Die Studierenden können geeignete Fertigungsverfahren zur Herstellung technischer Produkte bestimmen (Schwerpunkte: Urformen, Umformen, Fügen, Trennen).

Analysieren

- Die Studierenden können die verschiedenen Fertigungsverfahren erkennen und normgerecht differenzieren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Produktionstechnik I und II (Prüfungsnummer: 45701)

(englische Bezeichnung: Lecture: Production Engineering I and II)

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

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

1. Prüfer: Franke/Merkl./M.Schm./Drummer/Hane. (ps0554)

Modulbezeichnung: Simulation und Wissenschaftliches Rechnen 1 (SiWiR1) 7.5 ECTS
(Simulation and Scientific Computing 1)
Modulverantwortliche/r: Ulrich Rüde, Christoph Pflaum
Lehrende: Christoph Pflaum, Ulrich Rüde

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS) Präsenzzeit: 90 Std.
Eigenstudium: 135 Std. Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Simulation und Wissenschaftliches Rechnen 1 (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Christoph Pflaum)
Übungen zu Simulation und Wissenschaftliches Rechnen (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Dominik Thönnies)
Tutorium zu Simulation und Wissenschaftliches Rechnen (WS 2020/2021, Tutorium, 2 SWS, N.N.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Voraussetzung ist ein Modul im Bereich Numerik

Inhalt:

- Performance Optimierung für numerische Algorithmen
- OpenMP Parallelisierung
- Finite Differenzen Diskretisierung im Ort
- Praktische Abschätzung des Diskretisierungsfehlers und der Konvergenzgeschwindigkeit numerischer Verfahren
- Software Entwicklung im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens
- MPI Parallelisierung
- Finite Differenzen Diskretisierung für zeitabhängige Probleme

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- lernen Techniken zur Optimierung von Algorithmen im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens
- lernen selbständig Algorithmen auf Parallelrechnern zu implementieren und zu optimieren • lernen theoretisch die Stabilität von numerischen Algorithmen zu untersuchen Literatur:
- Lehrbuch: G. Hager und G. Wellein, Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers, CRC Press, 2010.
- Lehrbuch: Goedecker und Adolfy Hoisie. Performance Optimization of Numerically Intensive Codes, SIAM, 2001.
- Lehrbuch: Gropp, Lusk, Skjellum, Using MPI. The MIT Press, 1999.
- Lehrbuch: Alexandrescu, Modern C++ Design, Generic Programming and Design Patterns. AddisonWesley, 2001.
- Lehrbuch: Burden, Faires, Numerical Analysis, Brooks, 2001.
- Lehrbuch: Chandra at. al., Programming in OpenMP, Academic Press, 2001.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Data Science (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Simulation und Wissenschaftliches Rechnen (Prüfungsnummer: 981660)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten und 50% der Punkte der Übungsaufgaben und Vortrag im Tutorium.

Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Christoph Pflaum

Modulbezeichnung:	Simulation und Modellierung 1 - VÜ (SaM 1-VÜ) (Simulation and Modeling 1 - L+E)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Reinhard German	
Lehrende:	Reinhard German	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Simulation and Modeling 1 (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard German)
 - Exercises to Simulation and Modeling 1 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Lisa Maile et al.)
-

Empfohlene Voraussetzungen:

- elementare Programmierkenntnisse, vorzugsweise in Java, Mathematikkenntnisse in Analysis, wie z.B. im 1. Semester der angewandten Mathematik vermittelt Recommended background knowledge:
 - basic programming skills, preferably in Java, mathematics skills in analysis, such as taught in the first semester in applied mathematics.
-

Inhalt:

Das Modul vermittelt die Grundlagen der diskreten Ereignissimulation und beinhaltet

- diskrete Simulation
- analytische Modellierung (z.B. Warteschlangen)
- Eingabemodellierung (z.B. Fitting-Verfahren)
- Zufallszahlenerzeugung
- statistische Ausgabeanalyse
- Modellierungsparadigmen (u.a. Ereignis-/Prozessorientierung, Warteschlangen, Automaten, PetriNetze, UML, graphische Bausteine)
- kontinuierliche und hybride Simulation
- Simulationssoftware
- Fallstudien Content:

Overview of the various kinds of simulation

- discrete simulation (computational concepts, simulation of queuing systems, simulation in Java, professional simulation tools)
- required probability concepts and statistics, modeling paradigms (e.g., event/process oriented, queuing systems, Petri nets, UML statecharts)
- input modeling (selecting input probability distributions)
- random number generation (linear congruential generators and variants, generating random variates)
- output analysis (warm-up period detection, independent replications, result presentation) •
- continuous and hybrid simulation (differential equations, numerical solution, hybrid statecharts)
- simulation software, case studies, parallel and distributed simulation.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse über Verfahren und Realisierungsmöglichkeiten der diskreten Simulation mit Ausblick auf andere Simulationsarten
- erwerben Kenntnisse über statistische Aspekte der Simulation, die für die Anwendung wichtig sind
- wenden statistische Methoden zur Analyse und Bewertung von Eingabe- sowie Ausgabedaten an
- erwerben praktische Erfahrung mit kommerziellen Simulationswerkzeugen

- erwerben Erfahrungen bei der Simulation in verschiedenen Anwendungsbereichen (u.a. Rechnernetze, Fertigungssysteme, Materialflusssysteme)
- entwickeln eigenständig anhand von Beispielaufgaben Simulationsmodelle unter Verwendung verschiedener Modellierungsparadigmen
- können in Gruppen kooperativ und verantwortlich arbeiten

Learning targets and competences:

Students

- gain knowledge about methods and realization possibilities of discrete simulation with an outlook on other types of simulation
- gain knowledge of statistical aspects of simulation that are important for practice
- apply statistical methods for analysis and evaluation of input and output data
- gain hands-on experience with commercial simulation tools
- gain experience in simulation in various fields of application (including computer networks, manufacturing systems, material flow systems)
- independently develop simulation models on the basis of sample tasks using different modeling paradigms
- can work in groups cooperatively and responsibly

Literatur:

Law, "Simulation Modeling and Analysis", 5th ed., McGraw Hill, 2014

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Data Science (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Internationales Projektmanagement Großanlagenbau/International Project Management in Systems Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Simulation und Modellierung I (Prüfungsnummer: 70901)

(englische Bezeichnung: Lecture: Simulation and Modelling I)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die im Rahmen der Übung gestellten (zwei)wöchentlichen Übungsaufgaben können abgegeben werden und werden in diesem Fall bewertet. Auf Basis des Ergebnisses dieser Bewertungen können

bis zu 10 % Bonuspunkte erworben werden, die zu dem Ergebnis einer bestandenen Klausur hinzugerechnet werden.

Benotete Prüfung (schriftlich 90 min)

The (two) weekly assignments of the exercise can be submitted and will be scored in this case. Based on the result of these scores, up to 10% bonus points can be earned, which are added to the final points of a successfully passed exam. Graded Exam (written 90min)

Prüfungssprache: Deutsch und Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Reinhard German

Modulbezeichnung:	Software-Entwicklung in Großprojekten (SoSy3) (Software Development in Large Projects)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Francesca Saglietti	
Lehrende:	Francesca Saglietti	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Softwareentwicklung in Großprojekten (Softwaresysteme 3) (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Francesca Saglietti)
- Übungen zu Softwareentwicklung in Großprojekten (Softwaresysteme 3) (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Marc Spisländer)

Inhalt:

- Einführung in die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung: Anforderungsanalyse, Spezifikation, Entwurf, Implementierung, Test, Wartung
- Beispielhafter Einsatz ausgewählter repräsentativer Verfahren zur Unterstützung dieser Entwicklungsphasen
- Ergonomische Prinzipien Benutzungsoberfläche
- Objektorientierte Analyse und Design mittels UML
- Entwurfsmuster als konstruktive, wiederverwendbare Lösungsansätze für ganze Problemklassen
- Automatisch unterstützte Implementierung aus UML-Diagrammen
- Teststrategien
- Refactoring zur Unterstützung der Wartungsphase

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- wenden auf Basis der bereits erworbenen Programmierkenntnisse systematische und strukturierte Vorgehensweisen (wie das Wasserfall- und V-Modell) zur Bewältigung der Komplexität im Zusammenhang mit dem „Programmieren-im-Großen“ an;
- benutzen ausgewählte Spezifikationssprachen (wie Endliche Automaten, Petri-Netze und OCL), um komplexe Problemstellungen eindeutig zu formulieren und durch ausgewählte Entwurfsverfahren umzusetzen;
- wenden UML-Diagramme (wie Use Case-, Klassen-, Sequenz- und Kommunikationsdiagramme) zum Zweck objektorientierter Analyse- und Design-Aktivitäten an;
- reproduzieren allgemeine Entwurfslösungen wiederkehrender Probleme des Software Engineering durch Verwendung von Entwurfsmustern;
- erfassen funktionale und strukturelle Testansätze;
- setzen Refactoring-Strategien zur gezielten Erhöhung der Software-Änderungsfreundlichkeit um.

Literatur:

Lehrbuch der Softwaretechnik (Band 1), Helmut Balzert, 2000

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "079#74#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Software-Entwicklung in Großprojekten (Klausur) (Prüfungsnummer: 31601)

(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Software Development in Large Projects)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Prüflinge entscheiden sich unmittelbar vor Beginn der Prüfung für Deutsch oder Englisch als Prüfungssprache.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Francesca Saglietti

Modulbezeichnung:	Strömungsmechanik für Medizintechnik (BTFD MT)	5 ECTS
	(Fluid Mechanics for Medical Engineering)	
Modulverantwortliche/r:	Antonio Delgado	
Lehrende:	Cornelia Rauh, Antonio Delgado	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Biothermofluidodynamik für LSE und MT (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Anuhar Osorio Nesme et al.)
 Biothermofluidodynamik für LSE und MT - Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Bastian Schöneberger et al.)

Inhalt:

- Fließprozesse in Natur- und Biologie und ihre Grundgleichungen
- Spezifische Transportprozesse in der Biothermofluidodynamik
- Fluidmechanische Belastung biologischer Systeme
- Laminare thermische Grenzschichten in Biosystemen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierende

- erproben die Kapillarmechanik und ermitteln die Hydrostatik im Absolut- und Relativsystem
 - bestimmen Fließprozesse in Natur- und Biologie und ihre Grundgleichungen
 - erkunden den Konvektiven Transport in Blutgefäßen sowie in Couette-Strömungen
 - stufen die mechanische Belastung in verschiedenen biologischen Systemen ein
 - beurteilen die Wirkung strömungsmechanischer Kräfte auf partikuläre Systeme
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Spezialisierung Gerätetechnik und Prothetik 2 (Module im Umfang von 12,5 ECTS))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biothermofluidodynamik (Prüfungsnummer: 59201)

(englische Bezeichnung: Fluid Mechanics for Life Science Engineering and Medical Engineering)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Antonio Delgado

Modulbezeichnung:	Systemprogrammierung Vertiefung (VSP) (Advanced Systems Programming)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Wolfgang Schröder-Preikschat	
Lehrende:	Jürgen Kleinöder, Wolfgang Schröder-Preikschat	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Systemprogrammierung 2 (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Kleinöder et al.)
 - Übungen zu Systemprogrammierung 2 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Dustin Nguyen et al.)
 - Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Dustin Nguyen et al.)
-

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

Inhalt:

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
 - verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
 - erkennen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen realen und abstrakten (virtuellen) Maschinen • erlernen die Programmiersprache C
 - entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufchnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "International Production Engineering and Management (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Systemprogrammierung Vertiefung (Prüfungsnummer: 650143)

(englische Bezeichnung: Advanced Systems Programming)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (6 Programmieraufgaben, es müssen mind. 50 % der insgesamt erreichbaren Punkte erreicht werden), Vorstellung mind. einer Aufgabenbearbeitung in einer Tafelübung.

Mündliche Prüfung (ca. 20 min.) über den Stoff von Vorlesung und Übungen. Die Modulnote ergibt sich zu 100 % aus der Note der mündlichen Prüfung.

Erstabelleung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

Modulbezeichnung:	Technische Darstellungslehre I (TD I) (Technical Drawing)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sandro Wartzack	
Lehrende:	Christian Witzgall, Benjamin Schleich	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Technische Darstellungslehre I (WS 2020/2021, Praktikum, 4 SWS, Anwesenheitspflicht, Benjamin Schleich et al.)
- Technische Darstellungslehre I - Vorlesung (WS 2020/2021, Vorlesung, Benjamin Schleich)

Inhalt:

Aufgabe und Bedeutung der technischen Zeichnung

- Technische Zeichnungen allgemein (Zeichnungsarten, Formate und Blattgrößen, Linienarten, Normschrift, Ausführungsrichtlinien)
- Normgerechte Darstellung und Bemaßung von Werkstücken (Anordnung der Ansichten, Schnittdarstellungen, normgerechte Bemaßung, Koordinatenbemaßung, Hinweise für das Anfertigen technischer Zeichnungen, Werkstoffangaben, Oberflächenangaben, Wärmebehandlungsangaben)
- Toleranzen und Passungen (Allgemeintoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, ISO-Toleranzen und Passungen)

Normung

- Normteile und ihre zeichnerische Darstellung (Schrauben und Muttern, Federn, Zahnräder, Schweißverbindungen, Gewinde)
- Darstellende Geometrie (Konstruktion technischer Kurven, Schnitte und Abwicklungen, Durchdringungen, axonometrische Projektionen)
- Modellabnahmen an konkreten Bauteilen und Erstellen der technischen Zeichnungen Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Verständnis für die bildliche Darstellung technischer Objekte sowie zugehöriger nichtbildliche Informationen in Form Technischer Zeichnungen gemäß DIN 199-1 mit Fokus auf Maschinenbauteile, insbesondere Verständnis für den technischen und rechtlichen Stellenwert der Technischen Darstellungslehre im nationalen und internationalen Kontext, hierzu

- Wissen über Zeichnungsnormen (DIN, EN, ISO) und Verständnis für deren Sinn und Zweck
- Wissen über den Informationsgehalt Technischer Zeichnungen gemäß DIN 6789-4
- Wissen über die Anwendung von Linienarten und -stärken gemäß DIN ISO 128-24
- Wissen über die verschiedenen Projektionsmethoden gemäß DIN EN ISO 5456 auf Basis der Darstellenden Geometrie und Wissen über Grundregeln und Ansichten in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 128-30
- Wissen über besondere Ansichten gemäß DIN ISO 128-34
- Verständnis für Schnitte und Wissen über Schnittarten und deren Darstellung gemäß DIN ISO 128-34
- Wissen über Maßstäbe gemäß DIN ISO 5455
- Wissen über Papierformate nach DIN ISO 5457, Papierfaltung nach DIN 824 sowie Schriftfelder gemäß DIN EN ISO 7200 und Stücklisten in Anlehnung an DIN 6771-2
- Wissen über Maßeintragungen in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 406-10 ff und Wissen über die Grundregeln der Bemaßung, insbesondere auch Bemaßung von Durchmessern, Radien,

Kegeln, Kugeln, sowie Wissen über die Bemaßung von Werkstückkanten gemäß DIN ISO 13715. Verständnis für die Festlegung von Toleranzen, Passungen und Oberflächen in Technischen Zeichnungen, hierzu

- Wissen über die gängigen Toleranzarten betreffend die Bauteilgrob- und -feingestalt (Maß-, Form-, Lagetoleranzen, Oberflächen)
- Wissen über die wichtigsten Begrifflichkeiten im Zusammenhang mit Toleranzen und Passungen
- Wissen über die Festlegung von Maß-, Form- und Lagetoleranzen sowie deren Angabe in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 286 bzw. DIN ISO 1101
- Wissen über Tolerierungsgrundsätze gemäß ISO 8015 und Angabe des Tolerierungsgrundsatzes in Technischen Zeichnungen
- Wissen über Sinn und Zweck von Allgemeintoleranzen insbesondere gemäß DIN ISO 2768 und DIN ISO 13920 sowie Angabe von Allgemeintoleranzen in Technischen Zeichnungen
- Wissen über die geometrische Struktur technischer Oberflächen nach DIN ISO 2760, deren Erzeugung durch Fertigungsverfahren in Anlehnung an DIN 4766 und Charakterisierung durch gängige Rauheitsmessgrößen im Profilschnitt gemäß DIN ISO 4287 sowie Wissen über die Darstellung von Oberflächenangaben in Technischen Zeichnungen gemäß DIN EN ISO 1302.

Basiswissen über ausgewählte Fertigungsverfahren zur Erzeugung häufig vorkommender Gestalt und Verbindungselemente an Maschinenbauteilen, hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den im Vorpraktikum erworbenen Kompetenzen und Aufzeigen von Querverweisen zu den in der Lehrveranstaltung Produktionstechnik zu erwerbenden Kompetenzen.

Wissen über Darstellung und Bemaßung von Bauteilen, die üblicherweise mit spanenden Fertigungsverfahren hergestellt werden, insbesondere

- Wissen über das fertigungsgerechte Bemaßen rotationssymmetrischer Bauteile, die durch spanende Fertigungsverfahren, wie Drehen, Fräsen, Schleifen und Bohren hergestellt werden; Wissen über häufig vorkommende Gestaltelemente, wie Fasen, Zentrierbohrungen, Freistiche, Passfedernuten und Keil- und Zahnwellenprofile, deren Sinn und Zweck sowie deren Darstellung und Bemaßung in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 332, DIN ISO 6411, DIN 509, DIN 6885, DIN ISO 6413
- Wissen über die verschiedenen Formen von Zahnrädern, deren Sinn und Zweck sowie deren Darstellung und Bemaßung in Technischen Zeichnungen gemäß DIN 3966
- Wissen über Schraubenverbindungen, deren Sinn und Zweck sowie die Darstellung von Schrauben und Gewinden in Technischen Zeichnungen gemäß DIN ISO 6410-1.

Wissen über die Darstellung und die Beschriftung von Schweißverbindungen gemäß DIN EN 22553 sowie Wissen über die Besonderheiten in Bezug auf Allgemeintoleranzen gemäß DIN EN ISO 13920 und die Angabe relevanter Prozessparametern.

Basiswissen über weitere Fertigungsverfahren aus den Bereichen Ur- und Umformen sowie die typische Gestalt derart hergestellter Bauteile einschließlich deren Darstellung, Bemaßung und Tolerierung in Technischen Zeichnungen entsprechend unterschiedlicher Fertigungsschritte (Prozesskette).

Basiswissen für die Auswahl und Verwendung genormter Maschinenelemente.

Analysieren

Analyse der Geometrie realer Bauteile und Abnahme von Maßen mittels Messschieber in der Kleingruppe („Modellabnahme“). Bewertung der funktionsrelevanten Merkmale und Ausarbeitung einer technischen Freihandskizze mit allen notwendigen Informationen zur anschließenden Erstellung einer normgerechten Fertigungszeichnung des Bauteils.

Erschaffen

Erstellen mehrerer, einfacher Technischer Zeichnungen in Form von Einzelteilzeichnungen (Fertigungszeichnungen) und kleinen Zusammenbauzeichnungen, ausgehend von vorgegebenen skizzierten Ansichten. Die zu erstellenden Zeichnungen enthalten hierbei mindestens folgende thematische Schwerpunkte:

- Ansichten, Bemaßung, Dokumentation, normative Angaben

- Schnittansichten und Teilschnitte
- Schraubenverbindungen und Gewindedarstellungen
- Dreh- und Frästeile

Befähigung zum Lesen, Verstehen und selbständigen Erstellen auch komplexerer Technischer Zeichnungen sowie Befähigung zum Erschließen von Zeichnungsinhalten, die nicht explizit im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden.

- Passungswahl und Vergabe von Toleranzen
- Verzahnungen
- Schweißbaugruppen
- Zusammenstellungszeichnungen und Stücklisten

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Zur Vermittlung der zuvor genannten Fachkompetenzen werden verpflichtende Hörsaalübungen angeboten, in denen Kleingruppen von Studierenden durch studentische Tutoren und Mitarbeiter des Lehrstuhls individuell und kompetent betreut werden. So wird sichergestellt, dass eine effiziente Vermittlung der Lehrinhalte trotz unterschiedlichen Kenntnisstandes der Studierenden erfolgt. Dies geht mit der Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen einher.

Selbstkompetenz

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen, hierbei Unterstützung durch Betreuer und studentische Tutoren in Kleingruppen.

Sozialkompetenz

Befähigung zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen, hierbei Unterstützung durch Betreuer und studentische Tutoren in Kleingruppen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Praktikum Technische Darstellungslehre 1. Teil (Prüfungsnummer: 45901)

(englische Bezeichnung: Laboratory: Engineering Drawing Part 1)

Studienleistung, Praktikumsleistung weitere

Erläuterungen:

Für den Erwerb des Scheins als Dokumentation der erbrachten Studienleistung müssen insgesamt 14 Technische Zeichnungen erfolgreich testiert sein. 7 Technische Zeichnungen hiervon sind im Zeichensaal von Hand unter Betreuung eigenständig zu erstellen. Weitere 7 Technische Zeichnungen sind (in der Regel zu Hause) von Hand eigenständig zu erstellen und verbindlich zu vorab definierten Terminen abzugeben. Zu den Übungen im Zeichensaal besteht Anwesenheitspflicht.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Benjamin Schleich

Modulbezeichnung:	Visual Computing in Medicine (VCMed) (Visual Computing in Medicine)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Peter Hastreiter, Thomas Wittenberg	
Lehrende:	Thomas Wittenberg, Peter Hastreiter	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Visual Computing in Medicine 1 (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Peter Hastreiter et al.)
- Visual Computing in Medicine 2 (SS 2021, Vorlesung, Thomas Wittenberg et al.)

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

Algorithmik kontinuierlicher Systeme Computergraphik-VU

Inhalt:

Die Flut und Komplexität medizinischer Bilddaten sowie die klinischen Anforderungen an Genauigkeit und Effizienz erfordern leistungsfähige wie auch robuste Konzepte der medizinischen Datenverarbeitung. Auf Grund der Vielfalt an Bildinformation und ihrer klinischen Relevanz spielt der Übergang von der Messung medizinischer Bilddaten (u.a. MRT, CT, PET) hin zur Analyse der Bildinhalte eine wichtige Rolle. Durch die visuelle Wiedergabe der abstrakten Daten können sowohl technische als auch medizinische Aspekte anschaulich und intuitiv verstanden werden. Aufbauend auf einem Regelkreis zur Verarbeitung medizinischer Bilddaten werden im ersten Teil (Visual Computing in Medicine I) die Eigenschaften medizinischer Bilddaten sowie grundlegende Methoden und Verfahren der medizinischen Bildanalyse und Visualisierung im Zusammenhang vermittelt. Beispiele aus der Praxis erläutern den Bezug zur medizinischen Anwendung. Darauf aufbauend werden im zweiten Teil (Visual Computing in Medicine II) konkrete Lösungsansätze für die Diagnose und Therapieplanung komplexer Krankheitsbilder erläutert. Es wird gezeigt, wie grundlegende Methoden ausgewählt und zu praktisch anwendbaren Gesamtkonzepten zusammengefasst werden. An Beispielen wird der Bezug zu Strategien und Anforderungen in der industriellen Entwicklung und klinischen Anwendung hergestellt. Ergänzend werden komplexe Methoden der medizinischen Bildanalyse und Visualisierung ausführlich besprochen.

The flood and complexity of medical image data as well as the clinical need for accuracy and efficiency require powerful and robust concepts of medical data processing. Due to the diversity of image information and their clinical relevance the transition from imaging to medical analysis and interpretation plays an important role. The visual representation of abstract data allows understanding both technical and medical aspects in a comprehensive and intuitive way. Based on a processing pipeline for medical image data an overview of the characteristics of medical image data as well as fundamental methods and procedures for medical image analysis and visualization is given. Examples of clinical practice show the relation to the medical application. Based on VCMed1 the lecture VCMed2 discusses practical approaches for the diagnosis and therapy planning of complex diseases. It will be shown how fundamental methods are selected and integrated to practically applicable concepts. Examples demonstrate the relation to strategies and requirements in clinical practice and the industrial development process.

Additionally, complex methods of medical image analysis and visualization will be explained.

Lernziele und Kompetenzen:

Visual Computing in Medicine I

Die Studierenden

- erhalten einen Überblick zu Grundlagen und Unterschieden medizinischer Bildgebungsverfahren
- erwerben fundierte Kenntnisse über Gitterstrukturen, Datentypen und Formate medizinischer Bilddaten

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Visual Computing in Medicine (Prüfungsnummer: 44811)

(englische Bezeichnung: Visual Computing in Medicine)

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

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

1. Prüfer: Thomas Wittenberg

Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde für Studierende der Elektrotechnik (EEI) (Werkstoffk.(ET)) (Material science for students of electrical engineering)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Peter Wellmann	
Lehrende:	Peter Wellmann	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Werkstoffkunde für Studierende der Elektrotechnik (EEI) (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Peter Wellmann)

Inhalt:

Vorlesung Werkstoffkunde (EEI, 1. Semester)

1. Streifzug durch die Werkstoffkunde

2. Kristalle

Aufbau der Materie, kristalline Ordnung, dichteste Kugelpackung, Kristallbaufehler

3. Kristallbindung & Phasendiagramme

Typen von Atombindungen im Kristallgitterverband, Schmelz- und Zersetzungstemperaturen von reinen

Stoffen, von binären und von ternären Systemen, Phasendiagramme von Legierungen

4. Mechanische Eigenschaften von Festkörpern

Material-Kenngrößen, „klassischer“ Zugversuch und Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Plastische Verformung, Kriechverhalten, Rissbildung, Begriff der Härte. Ergänzung (kein Prüfungsstoff)

Formgedächtnis-Legierung

5. Elektrische und Thermische Eigenschaften der Materie

Grundlagen des elektrischen Ladungstransportes in Festkörpern, Mikroskopisches Bild des Ohm'schen Gesetzes, elektrischer Transport in Metallen, Grundlagen des Wärmetransportes, Kühlung elektronischer Baugruppen

6. Metalle

Elektrische Kabel und Leitungen, Lote, Kontakt- und Thermospannung, Peltiereffekt

7. Halbleiter

Halbleiter-Grundlagen, Halbleitermaterial Silizium, Kristallzüchtung und Wafer-Herstellung, pn-Diode, μ -Elektronik, das Si-SiO₂-Interface, Optoelektronik, Verbindungshalbleiter, Lichterzeugung, Lichtabsorption, Leucht- und Laserdiode, Glasfasern, Ergänzung (kein Prüfungsstoff) Farbdisplays, Amorphes und polykristallines Silizium für Solarzellen und TFTs, Photodiode und Solarzelle

8. Dielektrika
Grundlagen, Materialkenngrößen, Materialklassen, Herstellungsverfahren, Isolatoren, Piezo- und Ferroelektrizität

9. Magnetismus

Physikalische und materialwissenschaftliche Grundlagen, Materialien, Spulen und Transformatoren, Datenspeicherung

10. Supraleiter

Physikalische Grundlagen, Tief- und Hochtemperatur-Supraleiter, Typische Materialien, Anwendungen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Materialeigenschaften.

Literatur:

W. v.Münch - Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner-Verlag. H. Schaumburg - Einführung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner-Verlag

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffkunde für EEI (Prüfungsnummer: 56101)

(englische Bezeichnung: Material science for students of electrical engineering)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen: in der Regel als
elektronische Prüfung

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Peter Wellmann

Bemerkungen:

Für Studienbeginner im SS 2011 findet Werkstoffkunde für EEI im 2.FS statt. Für Studienbeginner im SS 2012 findet Werkstoffkunde für EEI im 4. FS statt.

Modulbezeichnung:	Vertiefung Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MT (B8) (MT-B8 WTM) (Specialisation Metals Science and Technology for MT)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Carolin Körner	
Lehrende:	Carolin Körner	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Werkstoffkunde und Technologie der Metalle (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Carolin Körner)	

Inhalt:

ES werden die Werkstoffgruppen Stahl, Gusseisen, Aluminium- und Magnesiumlegierungen behandelt. Dabei wird die Besprechung in die Einzelkapitel Erzeugung, Verarbeitung, wichtige Legierungen, Anwendung und neue Entwicklungen untergliedert. Bei Vorgängen von besonderer praktischer Bedeutung wird die Verknüpfung mit den metallphysikalischen Grundlagen detailliert behandelt.

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

Fachkompetenz

Anwenden

- können Eigenschaften und Prozessierung der wichtigsten metallischen Werkstoffe im Kontext metallphysikalischer Grundlagen erklären.

Analysieren

- erhalten einen Einblick in die wichtigsten Legierungsgruppen und metallische Werkstoffsysteme und sind in der Lage, vor dem Hintergrund von Anwendungsprofilen eine Werkstoffauswahl zu treffen.
- lernen wichtige Methoden der Werkstoffprüfung kennen und sind fähig, geeignete Verfahren auszuwählen.

Literatur:

Ilchner/Singer: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffkunde und Technologie der Metalle für MT (Prüfungsnummer: 634654)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 40

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

Erstablegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Carolin Körner

Modulbezeichnung: Struktur der Werkstoffe/metallische Werkstoffe für ET-BA und MT-BA 5 ECTS
 (WerkStruk)

(Materials Structures/metallic materials ET-BA and MT-BA)

Modulverantwortliche/r: Mathias Göken

Lehrende: Mathias Göken, Steffen Neumeier

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe und ihre Struktur (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Mathias Göken et al.)

Ergänzungen zu Werkstoffe und ihre Struktur (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Steffen Neumeier et al.)

Inhalt:

In diesem Modul erfahren die Studierenden eine Einführung in die Grundlagen der Werkstoffwissenschaften. Nach einer übersichtsartigen Einführung in die verschiedenen Werkstoffgruppen werden die atomare Struktur und die chemische Bindung rekapituliert. Es folgen eine Übersicht über die Gitterfehler im Realkristall. In einem längeren Kapitel werden dann die mikroskopischen und spektroskopischen Methoden der Materialanalyse behandelt. Danach werden die Grundtypen der Zustandsdiagramme und insbesondere das Eisen-Kohlenstoff-Zustandsdiagramm, die Stähle und Gußeisen besprochen. Mit einem längeren Kapitel über die Phasenumwandlungen und die Diffusion werden die Grundlagen der Beschreibung der Werkstoffe abgeschlossen. In den folgenden Kapiteln werden die mechanischen Eigenschaften, insbesondere Verformung, Bruch und Festigkeitssteigerung sowie die mechanischen Prüfverfahren behandelt. Das Modul schließt mit einer kurzen Übersicht über die Werkstoffbezeichnungen. Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- lernen den vielfältigen strukturellen Aufbau der Werkstoffe kennen
 - erkennen den Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung der Struktur und den Eigenschaften von Werkstoffen
 - verstehen die Grundsätze der Legierungsthermodynamik und der Zustandsdiagramme
 - erwerben erste Kenntnisse bezüglich der mechanischen Eigenschaften und der Härtungsmechanismen
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B6 Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe und ihre Struktur (Prüfungsnummer: 56401)

(englische Bezeichnung: Materials and their structure)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Mathias Göken

Modulbezeichnung:	Wissensverarbeitung und Wissensmanagement in der Medizin 2 (MEDINFWISS2) (Knowledge-processing and Knowledge-management in Medicine)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Dennis Toddenroth	
Lehrende:	Dennis Toddenroth, Wolfgang Rödle	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Wissensverarbeitung und Wissensmanagement in der Medizin 2 (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Dennis Toddenroth et al.)

Inhalt:

Die Patientenversorgung sowie die medizinische Forschung basieren zunehmend auf wissensintensiven Prozessen. Eine elektronische Unterstützung dieser Prozesse erfordert hierbei regelmäßig eine technische Repräsentation des angewendeten Wissens. Nach Einführung der Grundkonzepte medizinisch relevanter Ordnungssysteme thematisiert diese Veranstaltung die Modellierung medizinischen Wissens mittels Ontologien. Die Teilnehmer sollen im Unterricht vorgestellte Entwicklungsmethoden dabei praktisch anwenden, indem sie für ein beispielhaftes klinisches Wissensgebiet im Laufe des Semesters anhand geeigneter Werkzeuge eine eigene Ontologie entwickeln. Auf der Basis dieser Ontologie sollen die Studierenden daraufhin eigene klinische Entscheidungsunterstützungsfunktionen entwickeln und evaluieren.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

Fachkompetenz

Wissen

- nennen alternative Verfahren zur Wissensakquise in der Medizin

Verstehen

- erklären Besonderheiten des medizinische Wissens und seiner Anwendung
 - erläutern die Grundprinzipien medizinischer Ordnungssysteme und Meta-Vokabulare
 - erklären medizinisch relevante Ordnungssysteme und deren Repräsentationsoptionen einschließlich OWL
 - erklären Besonderheiten unterschiedlicher Anwendungsszenarien klinischer Entscheidungsunterstützungsfunktionen
 - erklären den Nutzen medizinischer Ordnungssysteme für zeitgemäße Forschungsinfrastrukturen
 - wenden Verfahren zur Entwicklung eigener Ontologien aus nicht-technischen Wissensrepräsentationen an
 - nutzen geeignete Werkzeuge zur technischen Implementierung eigener Ontologien
 - entwickeln anhand eines regelbasierten Systems neue klinische Entscheidungsunterstützungsfunktionen
- Literatur:
- C. Spreckelsen u. K. Spitzer: Wissensbasen und Expertensysteme in der Medizin
 - Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Wissensverarbeitung und Wissensmanagement in der Medizin 2 (Prüfungsnummer: 29301)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

2 studentische Kurzvorträge im Semesterverlauf (nicht benotet)

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Dennis Toddenroth

Organisatorisches:

Studierende melden sich bitte mit Angabe ihrer Matrikelnummer, ihrer StudOn-Kennung und ihres Abschlusses (Bachelor/Master) per Mail <mailto:martin.ross@fau.de> an.

Modulbezeichnung:	Computergraphik-VU (CG-VU) (Computer Graphics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marc Stamminger	
Lehrende:	Marc Stamminger	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Computergraphik (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Marc Stamminger) Übungen
zur Computergraphik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, N.N.)

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

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Computergraphik:

- Graphik Pipeline
- Clipping
- 3D Transformationen
- Hierarchische Display Strukturen
- Perspektive und Projektionen
- Visibilitätsbetrachtungen
- Rastergraphik und Scankonvertierung
- Farbmodelle
- Lokale und globale Beleuchtungsmodelle
- Schattierungsverfahren
- Ray Tracing und Radiosity
- Schatten und Texturen

Contents:

This lecture covers the following aspects of Computer Graphics:

- graphics pipeline
- clipping
- 3D transformations
- hierarchical display structures
- perspective transformations and projections
- visibility determination
- raster graphics and scan conversion
- color models
- local and global illumination models
- shading models
- ray tracing and radiosity
- shadows and textures

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- geben die unterschiedlichen Schritte der Graphik Pipeline wieder
- erklären die Funktionsweise der Clippingalgorithmen für Linien und Polygone

- beschreiben, charakterisieren und berechnen affine und perspektivische Transformationen in 3D und veranschaulichen die allgemeine Form der Transformationsmatrix in homogener Koordinaten
- skizzieren die Verfahren zur Tiefe- und Visibilitätsberechnung
- vergleichen die unterschiedlichen Farbmodelle der Computergraphik
- illustrieren und untersuchen die Datenstrukturen zur Beschreibung virtueller 3D Modelle und komplexer Szenen
- erläutern die Funktionsweise der Rasterisierung und Scankonvertierung in der Graphikpipeline
- lösen Aufgaben zu Beleuchtung und Texturierung von 3D virtuellen Modellen
- klassifizieren Schattierungsverfahren
- bestimmen den Unterschied zwischen lokaler und globaler Beleuchtung und formulieren Algorithmen für Ray Tracing und Radiosity

Educational objectives and skills:

Students should be able to

- describe the processing steps in the graphics pipeline
 - explain clipping algorithms for lines and polygons
 - explain, characterize and compute affine and perspective transformations in 2D and 3D, and provide an intuitive description of the general form of corresponding transformation matrices in homogeneous coordinates
 - depict techniques to compute depth, occlusion and visibility
 - compare the different color models
 - describe data structures to represent 3D virtual models and complex scenes
 - explain the algorithms for rasterization and scan conversion
 - solve problems with shading and texturing of 3D virtual models
 - classify different shadowing techniques
 - explain the difference between local and global illumination techniques and formulate algorithms for ray tracing and radiosity
- Literatur:
- P. Shirley: Fundamentals of Computer Graphics. AK Peters Ltd., 2002
 - Hearn, M. P. Baker: Computer Graphics with OpenGL. Pearson
 - Foley, van Dam, Feiner, Hughes: Computer Graphics - Principles and Practice
 - Rauber: Algorithmen der Computergraphik
 - Bungartz, Griebel, Zenger: Einführung in die Computergraphik
 - Encarnaçã, Strasser, Klein: Computer Graphics

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Digital Humanities (Master of Arts)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)",

"Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)"
verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Graphics (Prüfungsnummer: 38211)

(englische Bezeichnung: Computer Graphics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Marc Stamminger

Computer Graphics (Prüfungsnummer: 38212)

(englische Bezeichnung: Computer Graphics)

Studienleistung, Übungsleistung

weitere Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, etwa 10 Aufgabenblätter

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Marc Stamminger

Bemerkungen:

Vorlesungsunterlagen, Übungsblätter und die Klausur sind in englischer Sprache

Modulbezeichnung:	Advanced Programming Techniques (AdvPT) (Advanced Programming Techniques)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Harald Köstler	
Lehrende:	Harald Köstler	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 165 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Advanced Programming Techniques (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Harald Köstler)
 Exercises for Advanced Programming Techniques (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, N.N.)

Inhalt:

Der Inhalt der Vorlesung besteht aus zahlreichen fortgeschrittenen C++-Themen, die ausgerichtet sind auf die richtige und effiziente Nutzung von C++ für eine professionelle Softwareentwicklung. The content of the lecture will consist of various topics of advanced C++ programming, aimed at teaching the proper and efficient usage of C++ for professional software development.

These are basic language concepts, the newer standards (starting from C++11), object oriented programming in C++, static and dynamic polymorphism, template metaprogramming, and C++ idioms and design patterns.

A good preparation for the lecture is the C++ primer book from S. Lippman et al. One should at least have several hundred hours of programming experience in C/C++ or any related object oriented programming language. Knowledge of basic concepts like pointers, references, inheritance and polymorphism is required.

Lernziele und Kompetenzen:
Fachkompetenz
Wissen

Lernende können die grundlegenden Sprachkonstrukte in den verschiedenen C++ Standards wiedergeben.

Students know the basic language constructs from different C++ standards.

Verstehen

Lernende verstehen das C++ Objektmodell und können es mit anderen Programmiersprachen vergleichen.

Students understand the C++ object model and are able to compare it to other programming languages.

Anwenden

Lernenden können Standardalgorithmen in einer objektorientierten Programmiersprache implementieren.

Students can implement standard algorithms in an object oriented programming language.

Analysieren

Lernende können gängige Design Patterns klassifizieren und deren Anwendbarkeit für bestimmte Probleme diskutieren.

Students are able to classify common design patterns and to discuss their usability for certain problems.

Evaluieren (Beurteilen)

Lernende können entscheiden, welches Software Design passend für eine bestimmte Aufgabe ist. Sie können auch den Implementierungsaufwand dafür abschätzen.

Students can decide, which software design fits for a certain task. They are also able to estimate the programming effort for it.

Erschaffen

Lernende entwickeln selbständig in einer Gruppe ein größeres Softwarepaket im Bereich Simulation und Optimierung.

Students develop together in a group a larger software project in the area of simulation and optimization on their own.

Literatur:

- S. Lippman: C++ Primer, Addison-Wesley
- S. Meyers: Effective C++ Third Edition, Addison-Wesley
- H. Sutter: Exceptional C++, Addison-Wesley

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Materials Physics (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Advanced Programming Techniques (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 465562)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Note ergibt sich aus einer 60minütigen Klausur. Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. 60 minute written examination. Successful submission of exercises is the prerequisite for the written exam.

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Harald Köstler

Modulbezeichnung:	Biomedizinische Signalanalyse (BioSig) (Biomedical Signal Analysis)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Björn Eskofier	
Lehrende:	Heike Leutheuser, Björn Eskofier	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Biomedizinische Signalanalyse (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Felix Kluge et al.)

Biomedizinische Signalanalyse Übung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Arne Küderle)

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden (a) die Grundlagen der Generation von wichtigen Biosignalen im menschlichen Körper, (b) die Messung von Biosignalen und (c) Methoden zur Analyse von Biosignalen erläutert und dargestellt.

Behandelte Biosignale sind unter anderem Aktionspotential (AP), Elektrokardiogramm (EKG), Elektromyogramm (EMG), Elektroenzephalogramm (EEG), oder Mechanomyogramm (MMG). Bei der Messung liegt der Fokus beispielsweise auf der Messtechnik oder der korrekten Sensor- bzw. Elektrodenanbringung. Im größten Teil der Vorlesung, Analyse von Biosignalen, werden Konzepte zur Filterung für die Artefaktreduktion, der Wavelet Analyse, der Ereigniserkennung und der Wellenformanalyse behandelt. Zum Schluss wird einen Einblick in überwachte Verfahren der Mustererkennung gegeben. The lecture content explains and outlines (a) basics for the generation of important biosignals of the human body, (b) measurement of biosignals, and (c) methods for biosignals analysis.

Considered biosignals are among others action potential (AP), electrocardiogram (ECG), electromyogram (EMG), electroencephalogram (EEG), or mechanomyogram (MMG). The focus during the measurement part is for example the measurement technology or the correct sensor and electrode placement. The main part of the lecture is the analysis part. In this part, concepts like filtering for artifact reduction, wavelet analysis, event detection or waveform analysis are covered. In the end, an insight into pattern recognition methods is gained.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- geben die Entstehung und Messung der wichtigsten Biosignale des menschlichen Körpers wieder
- erkennen Zusammenhänge zwischen der Entstehung der Biosignale des menschlichen Körper und dem gemessenen Signal
- verstehen die Bedeutung der Biosignalverarbeitung für die Medizintechnik
- analysieren die wesentlichen Ursachen von Artefakten in Biosignalen und zeigen Filteroperationen zur Eliminierung dieser Artefakte auf
- wenden erworbenes Wissen über Methoden selbstständig auf interdisziplinäre Fragestellungen der Medizin und der Ingenieurwissenschaften an
- erwerben Schnittstellenkompetenzen zwischen Ingenieurwissenschaften und Medizin
- erlernen fachbezogene Inhalte klar wiederzugeben und argumentativ zu vertreten
- verstehen die Struktur von Systemen zur maschinellen Klassifikation einfacher Muster
- arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich
- implementieren Algorithmen der Biosignalverarbeitung in MATLAB
- lösen Klassifikationsprobleme in MATLAB Students
- reproduce the generation and measurement of important biosignals of the human body
- recognize relations between the generation of biosignals and the measured signal
- understand the importance of biosignal analysis for medical engineering
- analyze and provide solutions to the key causes for artifacts in biosignals
- apply gained knowledge independently to interdisciplinary research questions of medicine and engineering science
- acquire competences between medicine and engineering science
- learn how to reproduce and argumentatively present subject-related content
- understand the structure of systems for automatic classification of simple patterns
- work cooperatively and act responsibly in groups
- implement biosignal processing algorithms in MATLAB
- solve classification problems in MATLAB Literatur:
- R.M. Rangayyan, Biomedical Signal Analysis: A case-study approach. 1st ed., 2002, New York, NY: John Wiley & Sons.
- E.N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling. 1st ed., 2001, New York, NY: John Wiley & Sons.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] **Medizintechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] **Medizintechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biomedizinische Signalanalyse (Prüfungsnummer: 30701)

(englische Bezeichnung: Biomedical Signal Analysis)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

90-minütige schriftliche Klausur über den Stoff der Vorlesung und der Übungen. Elektronische Prüfung.

Erstabelleung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Felix Kluge

Modulbezeichnung:	Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung (CT) (Computed tomography - a theoretical and practical introduction - details)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Christoph Bert	
Lehrende:	Andreas Maier, Christoph Bert	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Computertomographie - eine theoretische und praktische Einführung (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Christoph Bert et al.)

Inhalt:

In dem Modul 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.

Durch praktische Beispiele an den CT Scannern der Strahlenklinik und der Radiologie werden die vermittelten Inhalte vertieft.

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 (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Medizintechnik (Master 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: WS 2020/2021, 1. Wdh.: WS 2020/2021 (nur für Wiederholer)

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

Modulbezeichnung:	Nachrichtentechnische Systeme (NTSys) (Communication Systems)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Schober, Jörn Thielecke	
Lehrende:	Jörn Thielecke, Robert Schober, Wayan Wicke	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Robert Schober)
- Ergänzungen und Übungen zu Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Andreas Feder)
- Tutorium Nachrichtentechnische Systeme (WS 2020/2021, optional, Tutorium, 2 SWS, Wayan Wicke et al.)
- Nachrichtentechnische Systeme - Systemaspekte (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Jörn Thielecke et al.)

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

- Signale und Systeme II Signale und Systeme I

Inhalt:

Übertragungstechnik:

- Einführung und Grundbegriffe
- Quellensignale und deren Modellierung
- Übertragungskanäle und deren Modellierung
- Analoge Modulationsverfahren
- Pulscodemodulation
- Grundbegriffe der Informationstheorie
- Digitale Übertragung

Systemaspekte:

- Charakterisierung von Übertragungskanälen (Dopplereffekt, Schwundtypen)
- wichtige Eigenschaften von Signalen zur Kanalmessung und Datenübertragung (Spreizcodes, WalshFolgen, Exponentialfolgen)
- Zugriff auf das Übertragungsmedium mittels CDMA, OFDM und CSMA
- Anwendung der Verfahren in DRM, UMTS, IEEE 802.11 und GPS als Vertreter typischer Rundfunk-, Mobilfunk, WLAN- und Mess-Systeme
- kurze Einführung in die Verkehrstheorie (Poissonprozess, Durchsatz)
- kurze Einführung in Kommunikationsprotokolle, Systemarchitekturen und das InternetSchichtenmodell.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden beschreiben die Aufgaben nachrichtentechnischer Systeme. Sie beschreiben und modellieren Signale mathematisch mit Zufallsprozessen und können diese in den Frequenzbereich transformieren. Sie rechnen lineare Größen in logarithmische Darstellungen um (und zurück) und verwenden die Pegelgrößen sicher.

Die Studierenden analysieren analoge Quellensignale, kennen und nutzen dabei die Kenngrößen und Annahmen bzgl. Bandbegrenzung, Spitzenwertbegrenzung usw. Sie unterscheiden analoge und digitale Quellensignale und beschreiben letztere ebenso anhand der üblichen Kenngrößen. Die Studierenden erläutern die Definition des Übertragungskanals sowie mögliche Ursachen für Signalverzerrungen und andere Störeinflüsse. Sie beschreiben den Kanal in äquivalenten komplexen Basisband, insbesondere

beschreiben und analysieren sie die Ausbreitung von Signalen bei der Funkübertragung sowie auf Kabeln mit den dort auftretenden Effekten (z.B. Mehrwegeausbreitung, Dämpfung usw.). Sie verwenden additives weißes Rauschen zur Modellierung physikalischer Rauschprozesse in Zeit- und Frequenzbereich. Ebenso verwenden und analysieren die Modelle des AWGN-Kanals und des frequenzselektiven Schwundkanals. Sie bewerten Übertragungsverfahren anhand der Kriterien Leistungseffizienz und Bandbreiteneffizienz.

Die Studierenden analysieren und beschreiben mathematisch die gängigen Amplitudenmodulationsverfahren (Ein- und Zweiseitenbandmodulation, Quadraturamplitudenmodulation) in Zeit- und Frequenzbereich. Dies gilt ebenso für die Frequenzmodulation. Sie bewerten diese Modulationsverfahren im Leistungs-Bandbreiten-Diagramm und analysieren den Einfluss von additiven Störern. Sie beschreiben die Grundstrukturen der zugehörigen Empfänger, insbesondere des Überlagerungsempfängers. Die Studierenden beschreiben den Übergang von analogen zu digitalen Signalen und analysieren die Effekte von Abtastung und Quantisierung. Sie untersuchen die Auswirkungen von Kompandierung bei der Quantisierung sowie die Anforderungen an die differentielle Pulscodemodulation.

Die Studierenden verwenden das Shannon'sche Informationsmaß, Quellencodierungstheorem und die wechselseitige Information zur mathematischen Beschreibung der Nachrichtenübertragung über gestörte Kanäle. Sie erklären das Kanalcodierungstheorem und analysieren im Detail den AWGN-Kanal und seine Varianten bzgl. informationstheoretische Größen.

Die Studierenden erklären die digitale Pulsamplitudenmodulation und analysieren die zugehörigen Sender, die Signale sowie die kohärente Demodulation in Zeit- und Frequenzbereich. Sie ermitteln die Fehlerwahrscheinlichkeit und nutzen dazu das Gauß'sches Fehlerintegral und die Error Function. Sie bewerten die digitalen Übertragungsverfahren im Leistungs-Bandbreiten-Diagramm. Die Studierenden verstehen die Motivation für den Einsatz von Kanalcodierung bei digitaler Übertragung.

Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen und Zusammenhänge in Kommunikationssystemen. Sie erlernen

- Grundlegende Methoden und Signale zur Kanalmessung und zum Kanalzugriff
- Grundlegendes zu Strukturen und Protokollen in Kommunikationssystemen

Die Studierenden lernen nachrichtentechnische Signale und Verfahren anzuwenden und zu analysieren. Literatur:

- Skripten zu den Vorlesungen
- Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag, 3. Aufl.
- Anderson, Johannesson: Understanding Information Transmission, John Wiley, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Nachrichtentechnische Systeme (Prüfungsnummer: 26011)

(englische Bezeichnung: Lecture: Communication Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Es können durch das Lösen von Hausaufgaben bis zu 12 Bonuspunkte erworben werden. Diese werden bei bestandener Prüfung zusätzlich in die Bewertung mit einbezogen. Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Schober/Thielecke (ps0015)

Modulbezeichnung:	Introduction to Pattern Recognition (IntroPR) (Introduction to Pattern Recognition)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Andreas Maier		
Lehrende:	Vincent Christlein, Christian Bergler		
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch	

Lehrveranstaltungen:

Introduction to Pattern Recognition (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Vincent Christlein et al.)
 Introduction to Pattern Recognition Exercises (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Mathias Seuret)

Empfohlene Voraussetzungen:

A pattern recognition system consists of the following steps: sensor data acquisition, pre-processing, feature extraction, and classification/machine learning. This course focuses mainly on the first three steps and is the basis of our master courses (Pattern Recognition and Pattern Analysis).

Ein Mustererkennungssystem besteht aus den folgenden Stufen: Aufnahme von Sensordaten, Vorverarbeitung, Merkmalsextraktion und maschinelle Klassifikation. Diese Vorlesung beschäftigt sich in erster Linie mit den ersten drei Stufen und schafft damit die Grundlage für weiterführende Lehrveranstaltungen im Master (Pattern Recognition und Pattern Analysis).

Inhalt:

The goal of this lecture is to familiarize the students with the overall pipeline of a pattern recognition system. The various steps involved from data capture to pattern classification are presented. The lectures start with a short introduction, where the nomenclature is defined. Analog-to-digital conversion is discussed with a focus on how it impacts further signal analysis. Commonly used preprocessing methods are then described. A key component of pattern recognition is feature extraction. Thus, several techniques for feature computation will be presented including Walsh transform, Haar transform, linear predictive coding (LPC), wavelets, moments, principal component analysis (PCA) and linear discriminant analysis (LDA). The lectures conclude with a basic introduction to classification. The principles of statistical, distribution-free and non-parametric classification approaches will be presented. Within this context we will cover Bayesian and Gaussian classifiers.

Die Vorlesung hat zum Ziel, die Studierenden mit dem prinzipiellen Aufbau eines Mustererkennungssystems vertraut zu machen. Es werden die einzelnen Schritte von der Aufnahme der Daten bis hin zur Klassifikation von Mustern erläutert. Die Vorlesung beginnt dabei mit einer kurzen Einführung, bei der auch die verwendete Nomenklatur eingeführt wird. Die Analog-Digital-Wandlung wird vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf deren Auswirkungen auf die weitere Signalanalyse liegt. Im Anschluss werden gebräuchliche Methoden der Vorverarbeitung beschrieben. Ein wesentlicher Bestandteil eines Mustererkennungssystems ist die Merkmalsextraktion. Verschiedene Ansätze zur Merkmalsberechnung werden gezeigt, darunter die Walsh- und die Haar-Transformation, Linear Predictive Coding (LPC), Wavelets, Momente, Hauptkomponentenanalyse und Lineare Diskriminanzanalyse. Die Vorlesung schließt mit einer Einführung in die maschinelle Klassifikation. Die Grundlagen der statistischen, der verteilungsfreien und der nichtparametrischen Klassifikation werden erläutert. In diesem Kontext wird der Bayes- und der Gauss-Klassifikator besprochen.

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the general pipeline of a pattern recognition system
- understand sampling, the sampling theorem, and quantization
- apply methods to decompose signals into sine and cosine functions
- apply various vector quantization methods
- apply histogram equalization and histogram stretching

- compare different thresholding methods
- apply the principle of maximum likelihood estimation to Gaussian probability density functions •
- understand linear shift-invariant filters and convolution
- apply various low- and high-pass filters, as well as non-linear filters (homomorphic transformations, cepstrum, morphological operations, rank operations)
- apply various normalization methods
- understand the curse of dimensionality
- explain various heuristic feature extraction methods, e.g. projection to orthogonal bases (Fourier transform, Walsh/Hadamard transform, Haar transform), Linear Predictive Coding, geometric moments, feature extraction via filtering, wavelets)
- understand analytic feature extraction methods, e.g. Principal Component Analysis, Linear Discriminant Analysis
- define the decision boundary between classes
- compare different objective functions for feature selection
- explain the principles of statistical classification (optimal classifier, cost functions, Bayes classifier)
- understand different classifiers (Gauss classifier, polynomial classifier, non-parametric classifiers such as k-nearest neighbor classifier, Parzen windows) and compare them w.r.t. their decision boundaries, their computational complexity, etc.
- use the programming language Python to apply the presented pattern recognition techniques
- get to know practical applications and apply the presented algorithms to problems in practice Die Studierenden
- erklären die Stufen eines allgemeinen Mustererkennungssystems
- verstehen Abtastung, das Abtasttheorem und Quantisierung
- wenden verschiedene Ansätze an, um ein Signal in seine Sinus- und Kosinusanteile zu zerlegen
- wenden verschiedene Methoden der Vektorquantisierung an
- verstehen und implementieren Histogrammequalisierung und -dehnung
- vergleichen verschiedene Schwellwertmethoden
- wenden das Prinzip der Maximum-Likelihood-Schätzung auf Gaußsche Wahrscheinlichkeitsdichtefunktionen an
- verstehen lineare, verschiebungsinvariante Filter und Faltung
- wenden verschiedene Tief- und Hochpassfilter sowie nichtlineare Filter (homomorphe Transformationen, Cepstrum, morphologische Operationen, Rangordnungsoperationen) an
- wenden verschiedene Normierungsmethoden an
- verstehen den Fluch der Dimensionalität
- erklären verschiedene heuristische Merkmalsberechnungsmethoden, z.B. Projektion auf einen orthogonalen Basisraum (Fourier-Transformation, Walsh/Hadamard-Transformation, HaarTransformation), Linear Predictive Coding, geometrische Momente, Merkmale basierend auf Filterung, Wavelets)
- verstehen analytische Merkmalsberechnungsmethoden, z.B. Hauptkomponentenanalyse, Lineare Diskriminanzanalyse
- definieren die Entscheidungsgrenze zwischen Klassen
- vergleichen verschiedene Zielfunktionen zur Merkmalsauswahl
- erläutern die Grundlagen der statistischen Klassifikation (optimaler Klassifikator, Kostenfunktionen, Bayes-Klassifikator)
- erklären verschiedene Klassifikatoren (Gauss-Klassifikator, polynomieller Klassifikator, nichtparametrische Klassifikatoren wie z.B. k-Nächster-Nachbar-Klassifikator, Parzen-Fenster) und vergleichen sie bezüglich ihrer Entscheidungsgrenze, ihrem Berechnungsaufwand, etc.
- benutzen die Programmiersprache Python, um die vorgestellten Verfahren der Mustererkennung anzuwenden
- lernen praktische Anwendungen kennen und wenden die vorgestellten Algorithmen auf konkrete Probleme an Literatur:

- lecture slides
- Heinrich Niemann: Klassifikation von Mustern, 2. überarbeitete Auflage, 2003
- Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas: Pattern Recognition, 4th edition, Academic Press, Burlington, 2009
- Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stock: Pattern Classification, 2nd edition, John Wiley & Sons, New York, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Digital Humanities (Master of Arts)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Introduction to Pattern Recognition (Prüfungsnummer: 902664)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

90-minütige schriftliche Prüfung über den Stoff der Vorlesung und den Übungen

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Andreas Maier

Modulbezeichnung:	Bioreaktions- und Bioverfahrenstech (Bioreaction and Bioprocess Engineering (MT))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Kathrin Castiglione	
Lehrende:	Assistenten, Kathrin Castiglione	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (CBI, MT) (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, 2 SWS, Kathrin Castiglione)

Übung zur Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik (CBI, MT) (WS 2020/2021, optional, Übung, 1 SWS, Kathrin Castiglione et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

- Messtechnik und Instrumentelle Analytik

- Mikrobiologie
- Biochemie I und II
- Wärme- und Stoffübertragung
- Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik

Inhalt:

Vorlesung:

- Stoffumwandlungen mit Enzymen (Klassifizierung, Enzymkinetik, technische Anwendungen, Immobilisierung)
- Stoffumwandlungen mit Zellen (Wachstum, Formalkinetik, Reaktoren, technische Anwendungen)
- Bioreaktoren (Funktionskomponenten, Apparatebau)
- Steriltechnik
- Aufarbeitung von Bioprodukten

Übung:

- Vertiefung der Inhalte siehe Vorlesung Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden
- können die Reaktionskinetik auf biologische Prozesse anwenden.
- können das Modell der mikroheterogenen Katalyse für Enzymreaktionen in eigenen Worten erklären und die verschiedenen Typen der Enzymhemmung erläutern.
- können Bioreaktoren unter Berücksichtigung des Stoffübergangs (2-Film-, Turbulenz-Modell) und des Misch- und Verweilzeitverhaltens auslegen. Hierbei setzen sie ihr Fachwissen über ideale Reaktormodelle in Kombination mit Sprung- und Pulsmarkierungen zur Erklärung des realen Verhaltens von Reaktoren um.
- können die Prinzipien biotechnischer Produktionsprozesse (batch, fed-batch, Kontikultur), aller gängigen Reaktoren (Blasensäulen, Schlaufenreaktoren, Rührkessel) und der gängigsten Messgeräte zur Prozesskontrolle beschreiben.
- können die Regeln zur Auswahl und Anwendung von Begasungs- und Rührorganen (Leistungsbedarf, Blasenbildung, Blasengröße, Koaleszenz) nennen und anwenden.
- kennen Bilanzierungsverfahren (Modellparameter, Kohlenstoff-, Elementar- und Elektronenbilanz, Kompartimentmodell) und können diese zur Berechnung von Stoffströmen und zur Abbildung realer Prozesse anwenden.
- üben im Praktikum den Umgang mit Bioreaktoren und allen Komponenten und setzen dabei ihr Fachwissen über Sterilisationsmethoden (trockene und feuchte Hitze), Poren- und Tiefenfilter, die prozessbegleitende Messtechnik (pO₂, pH, Temperatur), Dichtungen (O-, Flach-, Gleitring-Dichtung) und Regelung von Bioprozessen um und vertiefen es.
- können eine Kultivierung von Mikroorganismen oder das Bierbrauen eigenständig durchführen. Dabei können sie die wechselseitige Beeinflussung biologischer Parameter (Wachstum des Mikroorganismus, Kohlenstoffquelle, Stoffwechsel) und der physikalischen Parameter (pH, Temperatur, Sauerstoffversorgung) einschätzen und interpretieren.
- können die Messdaten auswerten, wobei besonderes Augenmerk auf die Berechnung relevanter Prozessparameter (Substratverbrauch, Sauerstoffaufnahme, Sauerstofftransferrate, k_{la}, Biomasseausbeute, Wachstumsrate) und den Vergleich mit Erwartungswerten aus der Literatur und der fundierten Interpretation gelegt wird.
- können detailliert eine Vielzahl an Herstellungsverfahren von biologischen Produkten in ihrer Gänze (Fermentationsvorbereitung, Auswahl der Reaktoren und der Mikroorganismen, Prozessführung und -kontrolle, Produktaufarbeitung) erläutern. Dies umfasst die gesamte Palette erfolgreicher Bioprozesse von den klassischen, fermentierten Lebensmitteln (Bier, Wein, Essigsäure), der Herstellung von Lebensmittelzusatzstoffen (Zitronensäure, Aminosäuren, Polysacchariden), der Herstellung von Antibiotika und bis zu modernsten Verfahren (monoklonale Antikörper, rekombinante Proteine für die Medizin).

- können detailliert biotechnische Prozesse zum Schutz der Umwelt (kommunale, ländliche und industrielle Kläranlagen) und Energiegewinnung (Biogasanlagen, Biokraftstoffe) darlegen.

Literatur:

- Bisswanger: Enzymkinetik
- Chmiel: Bioprozesstechnik

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung (Modulgruppen B5 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinelektronik, medizinische Bild- und Datenverarbeitung | Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie- und Bioingenieurwesen (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik für CBI (Prüfungsnummer: 20811)

(englische Bezeichnung: Oral Examination on Bioreaction and Bioprocess Engineering for CBE)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Sofern Wiederholer die Prüfung ablegen, die die Vorlesung noch bei Prof. Buchholz gehört haben und durchgefallen sind, findet in diesem Fall die Prüfung mündlich, 30 Minuten, statt. Bitte gesondert bei katja.steinbach@fau.de melden. Prüfungssprache: Deutsch

Erstablegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Kathrin Castiglione

Organisatorisches:

- Die Anmeldung zur Vorlesung ist erforderlich und erfolgt ausschließlich über StudOn.

Modulbezeichnung:	Die Werkzeugmaschine als mechatronisches Sys (Machine Tools as a Mechatronic System)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Siegfried Rußwurm	
Lehrende:	Siegfried Rußwurm	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Die Werkzeugmaschine als mechatronisches System (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Siegfried Rußwurm)

Inhalt:

- Bedeutung der Mechatronik im Werkzeugmaschinenbau

- Grundlegende Begrifflichkeiten mit Bezug auf den Werkzeugmaschinenbau zu den Themen Mechanik, Elektrotechnik und Software
- Analyse, Modellierung und Regelung von Werkzeugmaschinen
- CNC-Steuerungstechnik für die Werkzeugmaschine
- Parallelkinematik-Maschinen
- Evolution der Drehmaschinen
- Vertikale und horizontale IT-Integration

Lernziele und Kompetenzen:

Nach Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein folgende Themen zu bearbeiten:

- Wesentliche mechatronische Komponenten der Werkzeugmaschine
- Modellversuche zur elektrischen Antriebstechnik
- Analytische Vorgehensweise zur regelungstechnischen Modellbildung
- Regelungstechnische Möglichkeiten der elektrischen Antriebstechnik
- CNC - Verfahrenskette: vom CAD-Geometriemodell zur Werkzeugposition
- Konsequenzen alternativer Maschinenkonzepte: Parallelkinematiken, modulare Maschinen
- Werkzeugmaschinen als IT-Komponenten: horizontale und vertikale Integration und Kommunikation
- Mechatronische Systeme im allg. Maschinenbau: Übertragung der Konzepte d. Werkzeugmaschine auf andere Maschinenbau-Applikationen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "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:

Die Werkzeugmaschine als mechatronisches System (Prüfungsnummer: 52701)

(englische Bezeichnung: Machine Tools as a Mechatronic System)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Siegfried Rußwurm

Organisatorisches:

Ansprechpartner am Lehrstuhl FAPS: Eva Russwurm, M. Sc.

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Produktentwicklung (GPE) (Basic Principles of Product Development)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sandro Wartzack	
Lehrende:	Marcel Bartz, und Mitarbeiter/innen	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Produktentwicklung (WS 2020/2021, Vorlesung, 4 SWS, Marcel Bartz)
 Übung zu Grundlagen der Produktentwicklung (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Michael Jüttner)
 Technische Darstellungslehre für GPE (WS 2020/2021, optional, Vorlesung, Benjamin Schleich)

Empfohlene Voraussetzungen: Es werden empfohlen:

- Technische Darstellungslehre I
 - Statik und Festigkeitslehre
-

Inhalt:

Einführung in die Produktentwicklung

- Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben
- Vorgehensmodelle im Produktentwicklungsprozess

Konstruktionswerkstoffe Grundlagen der Bauteilauslegung - Festigkeitslehre

- Typische Versagenskriterien
- Definition und Aufgaben der Festigkeitslehre, Prinzip
- Ermittlung von Belastungen
- Ermittlung von Beanspruchungen
- Beanspruchungsarten
- Zeitlicher Verlauf der Beanspruchung und Lastannahmen
- Resultierende Spannungen und Vergleichsspannungen
- Kerbwirkung und Stützwirkung
- Weitere Einflussfaktoren auf die Festigkeit von Bauteilen
- Maßgebliche Werkstoffkennwerte
- Bauteildimensionierung und Festigkeitsnachweis

Einführung in die Technische Produktgestaltung

- Gestalten von Maschinen
- Fertigungsgerechtes Gestalten
- Sicherheitsgerechtes Gestalten

Normung, Toleranzen, Passungen und Oberflächen Maschinenelemente

- Schweißverbindungen
- Passfeder- und Keilwellenverbindungen
- Bolzen- und Stiftverbindungen
- Zylindrische Pressverbindungen
- Kegolverbindungen
- Spannelementverbindungen
- Schraubenverbindungen
- Wälzlager
- Gleitlager
- Dichtungen
- Stirnräder und Stirnradgetriebe
- Kupplungen

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Im Rahmen von GPE erlangen die Studierenden grundlegende Kenntnisse im Bereich der Maschinenelemente. Die Studierenden sind vertraut mit Fachbegriffen und können Wissen zu folgenden Themenbereichen wiedergeben:

- Gestalten von Maschinenbauteilen unter besonderer Berücksichtigung der Fertigungsgerechtigkeit
- Normen (DIN, EN, ISO), Richtlinien (VDI, FKM) und Standards im Kontext des Maschinenbaus
- herstell- und messbedingte Abweichungen sowie zu vergebende Toleranzen für Maß, Form, Lage und Oberfläche bei Maschinenbauteilen
- rotatorische Wälzlager und Wälzlagerungen, insbesondere Wissen über die gängigen Radial- und Axialwälzlagerbauformen, deren spezifische Merkmale und Eigenschaften sowie deren sachgerechte Einbindung in die Umgebungs konstruktion
- Getriebe als wichtige mechanische Komponente in Antriebssträngen

Verstehen

Die Studierenden verstehen Zusammenhänge zu erarbeitetem Wissen durch die Erschließung von Querverbindungen zu den in folgenden Lehrveranstaltungen erworbenen bzw. zu erwerbenden Kompetenzen:

- Lehrveranstaltung Produktionstechnik und Technische Produktgestaltung
- Lehrveranstaltung Technische Darstellungslehre
- Lehrveranstaltung Messtechnik

Die Studierenden gewinnen ein allgemeines Verständnis für:

- das Konstruieren von Maschinen als methodischer Prozess unter besonderer Beachtung von Synthese und Analyse als zentrale Aufgaben der Produktentwicklung und auf Basis der Begriffe Merkmale und Eigenschaften nach der Definition von WEBER. Mit Fokus auf VDI 2221 ff verstehen die Studierenden Vorgehensmodelle in Produktentwicklungsprozessen. Hierbei werden Querverweise zu den in der Lehrveranstaltung Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren zu erwerbenden Kompetenzen aufgezeigt.
- die Konstruktionswerkstoffe, deren spezifische Eigenschaften sowie Möglichkeiten zur Beschreibung des Festigkeits-, Verformungs- und Bruchverhaltens. Unter Konstruktionswerkstoffen werden insbesondere Eisenwerkstoffe, daneben auch Nichteisenmetalle, Polymerwerkstoffe und spezielle neue Werkstoffe, z. B. Verbundwerkstoffe, verstanden. Es werden Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde erworbenen Kompetenzen erschlossen.

Die Studierenden gewinnen ein Verständnis für Maschinenbauteile im Hinblick auf deren rechnerische Auslegung und konstruktive Gestaltung unter Berücksichtigung des Werkstoffverhaltens, der Geometrie und der auf das Bauteil einwirkenden Lasten. Hierzu:

- Unterscheidung von Nennspannungen und örtlichen Spannungen
- Verständnis für mehrachsige Beanspruchungszustände und Festigkeitshypothesen in Verbindung mit den werkstoffspezifischen Versagenskriterien
- Verständnis für die Auswirkungen von Kerben auf Maschinenbauteile unter statischer und dynamischer Beanspruchung
- Verständnis für Werkstoffkennwerte und den Einfluss der Bauteilgröße und des Oberflächenzustandes sowie Gegenüberstellung zu dazugehörigen Versagenskriterien.

Die Studierenden gewinnen ein funktionsorientiertes Verständnis für und Überblick zu gängigen Maschinenelementen sowie Vertiefung zahlreicher Maschinenelemente unter Berücksichtigung derer spezifischen Merkmale, Eigenschaften und Einsatzbedingungen. Insbesondere wird hierbei ein Schwerpunkt auf das Erlangen eines Verständnisses für Wirkprinzipien und Gestaltung gelegt. Im Einzelnen für:

- Schweißverbindungen

- formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- Bolzen- und Stiftverbindungen
- reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- Elemente von Schraubenverbindungen unter besonderer Berücksichtigung des Maschinenelements Schraube (Gewinde), sowie Schraubensicherungen
- rotatorische Wälzlager und Wälzlagerungen. Hierzu ein Verständnis für die konstruktive Gestaltung von Wälzlagerstellen, insbesondere Passungswahl und Lageranordnungen
- statische und dynamische Dichtungen und deren Klassifizierung sowie die Auswahl von Dichtungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen
- Basiswissen über Antriebssysteme, Antriebsstränge und Antriebskomponenten, Verständnis für Last- und Beschleunigungsdrehmomente und zu reduzierende Trägheitsmomente. Hierbei Aufzeigen von Querverweisen zu den in den Lehrveranstaltungen Regelungstechnik und Elektrische Antriebstechnik zu erwerbenden Kompetenzen
- Zahnradgetriebe mit Fokus auf Stirnräder und Stirnradgetriebe. Hierbei Verständnis des Verzahnungsgesetzes und der Geometrie der Evolventenverzahnung für Gerad- und Schrägverzahnung
- nicht-schaltbare und schaltbare Kupplungen, Klassifizieren von Kupplungen nach deren Funktions- und Wirkprinzipien, Auswahl von Kupplungen unter Berücksichtigung gegebener technischer Randbedingungen

Anwenden

Die Studierenden vertiefen Teile des unter Punkt 1.2 beschriebenen Verständnisses durch die Anwendung von spezifischen Berechnungsmethoden. Dies umfasst insbesondere folgende Themenbereiche:

- Berechnung von Maßtoleranzen
- Berechnung von Schweißverbindungen und der Tragfähigkeit von Schweißverbindungen nach dem Verfahren von NIEMANN
- Berechnung formschlüssiger Welle-Nabe-Verbindungen, insbesondere Passfederverbindungen auf Basis von DIN 6892 und Keilwellenverbindungen sowie deren Gültigkeitsgrenzen
- Berechnung einfacher Bolzen- und Stiftverbindungen sowie deren Gültigkeitsgrenzen
- Berechnung von zylindrischen Quer- und Längspressverbänden in Anlehnung an DIN 7190 (elastische Auslegung) sowie von Kegelpressverbänden
- Überprüfung längs- und querbelasteter, vorgespannter Schraubenverbindungen in Anlehnung an VDI 2230 im Hinblick auf Anziehdrehmoment, Bruch, Fließen und Dauerbruch der Schraube unter Einfluss von Setzvorgängen und Schwankungen beim Anziehen
- Berechnung der Tragfähigkeit von Wälzlagern für statische und dynamische Betriebszustände auf Basis von DIN ISO 76 und DIN ISO 281 (nominelle und erweiterte modifizierte Lebensdauer)
- Berechnung von Übersetzungen, Wirkungsgraden und Drehmomentverhältnissen in Getrieben
- Berechnung von Verzahnungsgeometrien auf Basis von DIN 3960
- Berechnung von am Zahnrad wirkenden Kräften und Ermittlung der Zahnfuß- und der Grübchentragfähigkeit in Anlehnung an DIN 3990 sowie deren Gültigkeitsgrenzen

Analysieren

Die Studierenden erlernen mithilfe dem Verständnis aus 1.2 und den Berechnungsmethoden aus 1.3 definierte Problemstellungen im Kontext der Maschinenelemente sowie deren Zusammenwirken zu lösen. Hierzu gehört:

- Analyse der auf ein Bauteil wirkenden Belastungen. Hierbei erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Statik erworbenen Kompetenzen
- Analyse der aus den Belastungen resultierenden Beanspruchungen mit Fokus auf die Beanspruchung stabförmiger Bauteile, Kontaktbeanspruchung sowie Instabilität stabförmiger Bauteile (Knicken). Hierbei erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Elastostatik erworbenen Kompetenzen

- Analyse und Beurteilung von Lastannahmen sowie des zeitlichen Verlaufs von Beanspruchungen (statisch, dynamisch)
- Ermittlung von Kerbspannungen auf Basis von Kerbform-, Kerbwirkungszahlen und plastischen Stützzahlen unter Berücksichtigung von Oberflächeneinflüssen
- Auswahl von Vergleichsspannungshypothesen und Ermittlung von Vergleichsspannungen
- Auswahl von Maßtoleranzen
- Auswahl von Wälzlagern und Grobgestaltung von Wälzlagerstellen. Hierbei erschließen von Querverbindungen zu den in der Lehrveranstaltung Wälzlagertechnik zu erwerbenden Kompetenzen
- Auswahl gängiger Maschinenelemente unter Funktionsgesichtspunkten sowie Auslegen ausgewählter Maschinenelemente

Evaluieren (Beurteilen)

Die Studierenden erlernen über die Analyse hinaus die Möglichkeiten zur Einschätzung ihrer Berechnungen. Besonderer Schwerpunkt liegt hierbei auf der Überprüfung der Festigkeit von Maschinenbauteilen im Zuge von Dimensionierungsaufgaben und Tragfähigkeitsnachweisen in Anlehnung an die einschlägige FKM-Richtlinie sowie Beurteilung der durchgeführten Berechnungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheiten, welche Ausdruck in der Wahl von Mindestsicherheiten finden. Die Studierenden erlernen somit Möglichkeiten zur Beurteilung von:

- Auswahl und Auslegung von Maschinenelementen unter Funktionsgesichtspunkten
- Auswahl und Auslegung von Maschinenelementen unter Tragfähigkeitsgesichtspunkten

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Die Studierenden erlernen Verfahren und Methoden zur Einschätzung und Bewertung von Maschinenelementen, einschließlich der Befähigung, Berechnungsansätze und Gestaltungsgrundsätze auch auf andere Maschinenelemente, die nicht explizit im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt wurden, zu übertragen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Produktentwicklung (Prüfungsnummer: 47111)

(englische Bezeichnung: Foundations of Product Development)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021, 2. Wdh.: WS 2021/2022 1.

Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung:	Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (LKM) (Linear Continuum Mechanics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Paul Steinmann	
Lehrende:	Dominic Soldner	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 60 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Paul Steinmann)

Tutorium zur Linearen Kontinuumsmechanik (WS 2020/2021, optional, Tutorium, 2 SWS, Dominic Soldner)

Übungen zur Linearen Kontinuumsmechanik (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Dominic Soldner)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre*

Inhalt:

Grundlagen der geometrisch linearen Kontinuumsmechanik

- Geometrisch lineare Kinematik
- Spannungen
- Bilanzsätze

Anwendung auf elastische Problemstellungen

- Materialbeschreibung
- Variationsprinzip

Contents

Basic concepts in linear continuum mechanics

- Kinematics
- Stress tensor
- Balance equations

Application in elasticity theory

- Constitutive equations
- Variational formulation

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- beherrschen das Tensorkalkül in kartesischen Koordinaten
- verstehen und beherrschen die geometrisch lineare Kontinuumskinematik
- verstehen und beherrschen geometrisch lineare Kontinuumsbilanzaussagen
- verstehen und beherrschen geometrisch lineare, thermoelastische Kontinuumsstoffgesetze
- verstehen und beherrschen den Übergang zur geometrisch linearen FEM
- master tensor calculus in cartesian coordinates
- understand and master geometrically linear continuum kinematics
- understand and master geometrically linear continuum balance equations
- understand and master geometrically linear, thermoelastic material laws
- understand and master the transition to geometrically linear FEM
- Literatur: Malvern: Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium, Prentice-Hall 1969

- Gurtin: An Introduction to Continuum Mechanics, Academic Press 1981
- Bonet, Wood: Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis, Cambridge University Press 1997
- Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley 2000

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics (Prüfungsnummer: 71301)

(englische Bezeichnung: Linear Continuum Mechanics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021 (nur für Wiederholer) 1.

Prüfer: Paul Steinmann

Modulbezeichnung:	Mehrkörperdynamik (2V+2Ü) (MKD) (Multibody Dynamics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sigrid Leyendecker	
Lehrende:	Sigrid Leyendecker, wissenschaftliche Mitarbeiter/innen	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Mehrkörperdynamik (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Sigrid Leyendecker)

Übungen zur Mehrkörperdynamik (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Johann Penner)

Empfohlene Voraussetzungen:

Dynamik starrer Körper

Inhalt:

- Kinematik für Systeme gekoppelter starrer Körper
- Dreidimensionale Rotationen
- Newton-Euler-Gleichungen des starren Körpers
- Bewegungsgleichungen für Systeme gekoppelter Punktmassen/starrer Körper
- Parametrisierung in generalisierten Koordinaten und in redundanten Koordinaten
- Untermannigfaltigkeiten, Tangential- und Normalraum

- Nichtinertialkräfte
- Holonome und nicht-holonome Bindungen
- Bestimmung der Reaktionsgrößen in Gelenken
- Indexproblematik bei numerischen Lösungsverfahren für nichtlineare Bewegungsgleichungen mit Bindungen
- Steuerung in Gelenken
- Topologie von Mehrkörpersystemen

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Die Studierenden:

- kennen das innere, äußere und dyadische Produkt von Vektoren.
- kennen die einfache und zweifache Kontraktion von Tensoren.
- kennen den Satz von Euler für die Fixpunktdrehung.
- kennen mehrere Möglichkeiten, dreidimensionale Rotationen zu parametrisieren (etwa Euler-Winkel, Cardan-Winkel oder Euler-Rodrigues-Parameter).
- kennen die Problematik mit Singularitäten bei Verwendung dreier Parameter.
- kennen die $SO(3)$ und $so(3)$.
- kennen den Zusammenhang zwischen Matrixexponentialfunktion und Drehzeiger.
- kennen die Begriffe Untermannigfaltigkeit, Tangential- und Normalraum.
- kennen die Begriffe Impuls und Drall eines starren Körpers.
- kennen den Aufbau der darstellenden Matrix des Trägheitstensors eines starren Körpers.
- kennen den Satz von Huygens-Steiner.
- kennen die Begriffe holonom-skleronome und holonom-rheonome Bindungen.
- kennen den Begriff des differentiellen Indexes eines differential-algebraischen Gleichungssystems.
- kennen die expliziten und impliziten Reaktionsbedingungen in den Gelenken von Mehrkörpersystemen.
- kennen aus Dreh- und Schubgelenken zusammensetzbare Gelenke.
- kennen niedrige und höhere Elementenpaare.
- kennen den Unterschied zwischen offenen und geschlossenen Mehrkörpersystemen.
- kennen den Satz über Hauptachsentransformation symmetrischer reeller Matrizen.
- kennen die nichtlinearen Effekte bei der Kreiselbewegung.

Verstehen Die

Studierenden:

- verstehen den Unterschied zwischen (physikalischen) Tensoren/Vektoren und (mathematischen) Matrizen/Tripeln.
- verstehen den Relativkinematik-Kalkül auf Lage, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsebene.
 - verstehen, wie sich die Matrix des Trägheitstensors bei Translation und Rotation transformiert.
- verstehen die Trägheitseigenschaften eines starren Körpers.
- verstehen den Unterschied zwischen eingepprägten Kräften und Reaktionskräften.
- verstehen den Unterschied zwischen expliziten und impliziten Reaktionsbedingungen.
- verstehen den Impuls- und Drallsatz (Newton-Euler-Gleichungen) für den starren Körper.
- verstehen die mechanischen Effekte, die auftretende Nichtinertialkräfte bewirken.
- verstehen, dass die $SO(3)$ (multiplikative) Gruppenstruktur, die $so(3)$ (additive) Vektorraumstruktur trägt.
- verstehen, warum dreidimensionale Rotationen nicht kommutativ sind.
- verstehen, welche Drehungen um Hauptachsen stabil, welche instabil sind.

- verstehen das Verfahren der Indexreduktion für die auftretenden differential-algebraischen Systeme.
- verstehen das Phänomen des Wegdriftens bei indexreduzierten Formulierungen der Bewegungsgleichungen.
- verstehen, wie man dem Wegdriften entgegenwirken kann.
- verstehen die analytische Lösung der Euler-Gleichungen des kräftefreien symmetrischen Kreisels.
- verstehen die Poincot-Beschreibung des kräftefreien Kreisels.
- verstehen die Beweise der zugehörigen analytischen Zusammenhänge, einschließlich der Voraussetzungen.

Anwenden Die Studierenden:

- können Koeffizienten von Vektoren und Tensoren zwischen verschiedenen Koordinatensystemen transformieren.
- können den Relativkinematik-Kalkül anwenden, d.h. mehrere Starrkörperbewegungen miteinander verketteten.
- können Rotationen aktiv und passiv interpretieren.
- können allgemein mit generalisierten Koordinaten umgehen.
- können die Winkelgeschwindigkeit zu einer gegebenen Parametrisierung der Rotationsmatrix berechnen.
- können zu einer gegebenen Untermannigfaltigkeit Normal- und Tangentialraum bestimmen.
- können den Impuls- und Drallsatz auf starre Körper anwenden.
- können die Bindungen auf Lage-, Geschwindigkeits und Beschleunigungsebene bestimmen.
- können die Bewegungsgleichungen dynamischer Systeme in minimalen generalisierten Koordinaten aufstellen.
- können die Bewegungsgleichungen dynamischer Systeme in redundanten Koordinaten aufstellen.
- können letztere in erstere überführen.
- können die Lagrange-Multiplikatoren sowie die zugehörigen Reaktionskräfte systematisch als Funktion der Lage- und Geschwindigkeitsgrößen berechnen.
- können geeignete Nullraum-Matrizen finden.
- können die Reaktionskräfte in den Bewegungsgleichungen via Nullraummatrix eliminieren.
- können das Verfahren der Indexreduktion auf die Bewegungsgleichungen in redundanten Koordinaten anwenden.
- können den Index alternativer Formulierungen der Bewegungsgleichungen (etwa GGL-Formulierung) berechnen.
- können das Phänomen des Wegdriftens durch Projektionsverfahren oder Baumgarte-Stabilisierung unterbinden.
- können die translatorische und rotatorische Energie eines starren Körpers berechnen.
- können Hauptträgheitsmomente und -richtungen via Hauptachsentransformation ermitteln.
- können Trägheitsmomente einfacher Körper durch Volumenintegration berechnen.
- können den Satz von Huygens-Steiner anwenden.
- können den Freiheitsgrad holonomer Systeme bestimmen.
- können skleronome und rheonome Gelenke modellieren.
- können Mehrkörpermodelle topologisch und kinematisch klassifizieren.
- können analytische Lösungen der Bewegungsgleichungen (etwa Foucault-Pendel, symmetrischer Kiesel) durch Differentiation verifizieren.
- können die dynamische rechte Seite der Bewegungsgleichungen in Matlab implementieren und mit Standard-Zeitintegrationsverfahren lösen.
- können die Beweise der wichtigsten mathematischen Sätze eigenständig führen.

Analysieren Die

Studierenden:

- können analytische Lösungen der Bewegungsgleichungen (etwa Foucault-Pendel, symmetrischer Kreisler) eigenständig durch Integration bestimmen.
- können die Auswirkungen der Zentrifugalmomente eines starren Körpers bei der Auslegung von Maschinen qualitativ und quantitativ beurteilen.

Erschaffen Die

Studierenden:

- können Mehrkörpermodelle realer Maschinen mit starren Körpern, Kraftelementen und Gelenken selbstständig aufbauen.
- können deren Dynamik durch numerische Simulation analysieren.

Literatur:

- Schiehlen, Eberhard: Technische Dynamik. Teubner, 2004
- Woernle: Mehrkörpersysteme. Eine Einführung in die Kinematik und Dynamik von Systemen starrer Körper. Springer, 2011

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung + Übung Mehrkörperdynamik (Prüfungsnummer: 72701)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Multibody Dynamics)

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

Erstablegung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Sigrid Leyendecker

Modulbezeichnung:	Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (MRK) (Methodical and Computer-Aided Design)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sandro Wartzack	
Lehrende:	Sandro Wartzack, Harald Völkl	
Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (WS 2020/2021, Vorlesung, 3 SWS, Sandro Wartzack et al.)

Übungen zu Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren (WS 2020/2021, Übung, 1 SWS, Harald Völkl)

Inhalt:

I. Der Konstruktionsbereich

- Stellung im Unternehmen
- Berufsbild des Konstrukteurs/Produktentwicklers
- Engpass Konstruktion
- Möglichkeiten der Rationalisierung
- II. Konstruktionsmethodik
- Grundlagen
- Allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden - Werkzeuge
- Vorgehensweise im Konstruktionsprozess
- Entwickeln von Baureihen- und Baukastensystemen
- III. Rechnerunterstützung in der Konstruktion
- Grundlagen des Rechnereinsatzes in der Konstruktion
- Durchgängiger Rechnereinsatz im Konstruktionsprozess
- Datenaustausch
- Konstruktionssystem *mfk*
- Einführung von CAD-Systemen und Systemwechsel
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

IV. Neue Denk- und Organisationsformen

- Integrierte Produktentwicklung Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Wissen

Im Rahmen von MRK erwerben Studierende Kenntnisse zum Ablauf sowie zu den theoretischen Hintergründen des methodischen Produktentwicklungsprozesses. Wesentlicher Lehrinhalt der Vorlesung sind ebenfalls Theorie und Einsatz der hierfür unterstützend einzusetzenden rechnerbasierten Methoden und Werkzeuge. Studierende kennen konkrete Termini, Definitionen, Verfahren und Merkmale in folgenden Bereichen:

- Wissen über intuitive sowie diskursive Kreativitätstechniken: Brainstorming, Methode 6-3-5, Delphi-Methode oder Konstruktionskataloge
- Wissen über Entwicklungsmethoden: Reverse Engineering, Patentrecherche, Bionik, Innovationsmethoden (z. B. TRIZ)
- Wissen über methodische Bewertungsmethoden: Technisch-Wirtschaftliche Bewertung, Nutzwertanalyse, Wertanalyse
- Wissen über Vorgehensmodelle: z. B.: Vorgehen nach Pahl/Beitz, VDI 2221, VDI 2206
- Wissen zu Baukasten-, Baureihen- und Plattformstrategien

Studierende lernen im Bereich Rechnerunterstützung die Rationalisierungsmöglichkeiten in der Produktentwicklung durch den Rechnereinsatz kennen. Sie erlernen, einen entsprechend effizient gestalteten Entwicklungsprozess selbst umzusetzen, mit Hilfe der heute in Wissenschaft und Industrie eingesetzten, rechnerunterstützten Methoden und Werkzeuge:

- Wissen über Rechnerunterstützte Produktmodellierung durch Computer Aided Design (CAD)
- Wissen über Theorie und das anwendungsrelevante Wissen der Wissensbasierten Produktentwicklung
- Wissen über Rechnerunterstützte Berechnungsmethoden (Computer Aided Engineering - CAE). Hier insbesondere Wissen über Theorie sowie Anwendungsfelder der Finiten Elemente Methode (FEM), Mehrkörpersimulation (MKS), Strömungssimulation (kurze Einführung)
- Wissen über Austauschformate für Konstruktions- und Berechnungsdaten
- Wissen über Produktentwicklung durch Virtual Reality

- Wissen über Weiterverarbeitung von virtuellen Produktmodellen
- Wissen über Migrationsstrategien beim Einsatz neuer CAD/CAE-Werkzeuge

Verstehen

Studierende verstehen grundlegende Abläufe und Zusammenhänge bei der methodischen Produktentwicklung sowie den Einsatz moderner CAE-Verfahren bei der Entwicklung von Produkten. Im Einzelnen bedeutet dies:

- Verstehen der Denk- und Vorgehensweise von Produktentwicklern
- Beschreiben von Bewertungsmethoden
- Darstellen methodischer Abläufe in der Produktentwicklung (u.a. Pahl/Beitz, VDI2221)
- Erklären von Rationalisierungsmöglichkeiten in der Produktentwicklung (z.B. Baukästen und reihen)
- Erklären von CAD-Modellen in Bezug auf Vor- und Nachteile, Aufbau, Nutzen
- Verstehen der wissensbasierten Produktentwicklung
- Erläutern der Grundlagen der Finite-Elemente-Methoden
- Beschreiben von CAE-Methoden und der Nutzen bzw. Einsatzgebiet
- Beschreiben der Unterschiede zwischen den CAE-Methoden
- Verstehen und beschreiben unterschiedlicher Datenaustauschformate in der Produktentwicklung sowie die Weiterverarbeitung der Daten
- Beschreiben von Virtual Reality in der Produktentwicklung

Anwenden

Im Rahmen der MRK-Methodikübung stellen Studierende Bewertungsmatrizen auf und leiten eigenständig Lösungsvorschläge für ein Bewertungsproblem ab. Weiterhin erarbeiten Studierende unter Zuhilfenahme methodischer Werkzeuge Konzepte für konkrete Entwicklungsaufgaben. In der MRK-Rechnerübung werden folgende gestalterische Tätigkeiten ausgeführt:

- Erzeugung von Einzelteilen im CAD durch Modellieren von Volumenkörpern unter Berücksichtigung einer robusten Modellierungsstrategie. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Definieren von Geometriereferenzen und zweidimensionalen Skizzen als Grundlage für Konstruktionselemente; Erzeugen von Volumenkörpern mit Hilfe der Konstruktionselemente Profilextrusion, Rotation, Zug und Verbund; Erstellen parametrischer Beziehungen zum Teil mit diskreten Parametersprüngen
- Erstellen von Baugruppen durch Kombination von Einzelteilen in einer CAD-Umgebung. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Erzeugung der notwendigen Relationen zwischen den Bauteilen; Steuerung unterschiedlicher Einbaupositionen über Parameter; Mustern wiederkehrender (Norm-)Teile; Steuerung von Unterbaugruppen über Bezugsskelettmodelle
- Ableiten norm-, funktions- und fertigungsgerechter Zusammenbauzeichnungen aus den 3DCAD-Modellen, welche den Regeln der Technischen Darstellungslehre folgen.
- Erzeugung von Finite Elemente Analysemodellen der im vorherigen erstellten Baugruppen. Dies umschließt folgende Tätigkeiten: Defeaturing (Reduktion der Geometrie auf die wesentlichen, die Berechnung beeinflussenden Elemente); Erstellung von benutzerdefinierten Berechnungsnetzen; Definition von Lager- und Last-Randbedingungen; Interpretation der Analyseergebnisse *Analysieren*

Die Studierenden können nach Besuch der Veranstaltung Produktentwicklungsprozesse in Unternehmen analysieren und strukturieren. Zudem können Studierende können Methoden zur Bewertung und Entscheidung bei der Produktentwicklung anwenden. Sie unterscheiden zwischen verschiedenen CAE-Methoden und stellen diese einander gegenüber.

Evaluieren (Beurteilen)

Anhand der erlernten Methoden und Möglichkeiten zur Rechnerunterstützung schätzen die Studierenden deren Eignung für unbekannte Problemstellungen ein und beurteilen diese. Darüber hinaus können Studierende nach der Veranstaltung Produktentwicklungsprozesse kritisch hinterfragen und wichtige Entscheidungskriterien bei der Produktentwicklung aufstellen.

Erschaffen

Die Studierenden werden durch die erlernten Grundlagen befähigt, CAD- und CAE-Modelle zur Simulation anderer Problemstellung zu erstellen sowie die erlernten methodischen Ansätze in der Entwicklung innovativer Produkte zu nutzen. Darüber hinaus werden spezielle Innovationsmethoden gelehrt, die die Entwicklung neuartiger Produkt unterstützen.

Lern- bzw. Methodenkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, selbständig die vermittelten Entwicklungsmethoden, Vorgehensmodelle sowie die aufgeführten rechnerunterstützten Methoden und Werkzeuge anzuwenden. Grundlage hierfür bildet das in der Vorlesung vermittelte Hintergrundwissen. Der sichere Umgang beim praktischen Einsatz des Lerninhalts wird durch spezielle Übungseinheiten zu den Themen Entwicklungsmethodik sowie Rechnerunterstützung ermöglicht.

Selbstkompetenz

Die Studierenden erarbeiten sich speziell im Übungsbetrieb Organisationsfähigkeiten zur selbständigen Arbeitseinteilung und Einhaltung von Meilensteinen. Weiterhin nehmen die Studierenden eine objektive Beurteilung sowie Reflexion der eigenen Stärken und Schwächen sowohl in fachlicher (u. a. bei der Vorstellung eigener Lösungen im Rahmen des Übungsbetriebs) als auch in sozialer Hinsicht (u. a. bei der Erarbeitung von Lösungen bzw. bei der Kompromissfindung in Gruppenarbeiten) vor. *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 Betreuende und Mitstudierende wertschätzendes Feedback.

Literatur:

Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Springer Verlag, Berlin.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren (Prüfungsnummer: 71601)

(englische Bezeichnung: Lecture: Methodical and Computer-Aided Design)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021, 2. Wdh.: WS 2021/2022 1.

Prüfer: Sandro Wartzack

Modulbezeichnung:	Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear F Elements (NLFE) (Nonlinear Finite Elements)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Julia Mergheim	
Lehrende:	Dominic Soldner, Julia Mergheim	

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (WS 2020/2021, Vorlesung, 2 SWS, Julia Mergheim)

Übungen zu Nichtlineare Finite Elemente (WS 2020/2021, Übung, 2 SWS, Dominic Soldner et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in *Kontinuumsmechanik* und der *Methode der Finiten Elemente*

Inhalt:

- Grundlagen der nichtlinearen Kontinuumsmechanik
- geometrische und materielle Nichtlinearitäten
- Herleitung und Diskretisierung der schwachen Form in materieller und räumlicher Darstellung
- konsistente Linearisierung
- iterative Lösungsverfahren für nichtlineare Probleme
- Lösungsverfahren für transiente Probleme
- diskontinuierliche Finite Elemente Contents
- Basic concepts in nonlinear continuum mechanics
- Geometric and material nonlinearities
- Derivation and discretization of the weak form in the material and spatial configuration
- Consistent linearization
- Iterative solution methods for nonlinear problems
- Solution methods for transient problems
- Discontinuous finite elements

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- sind vertraut mit der grundlegenden Idee der nichtlinearen Finiten Element Methode
- können nichtlineare Probleme der Kontinuumsmechanik modellieren
- kennen geeignete Lösungsverfahren für nichtlineare Problemstellungen
- kennen geeignete Lösungsverfahren für transiente Probleme

Objectives

The students

- are familiar with the basic concept of the finite element method
 - are able to model nonlinear problems in continuum mechanics
 - are familiar with solution algorithms for nonlinear problems
 - are familiar with solution methods for transient problems
- Literatur:
- Wriggers: Nichtlineare Finite Element Methoden, Springer 2001
 - Crisfield: Non-linear Finite Element Analysis of Solids and Structures, Wiley, 2003
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements (Prüfungsnummer: 42601)

(englische Bezeichnung: Nonlinear Finite Elements)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Julia Mergheim

Modulbezeichnung:	Einführung in die Programmierung humanoider Roboter (NAORob) (Basic principles of programming humanoid robots)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jörg Franke	
Lehrende:	Julian Seßner	

Startsemester: WS 2020/2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Einführung in die Programmierung humanoider Roboter (WS 2020/2021, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Julian Seßner)

Übung zu Einführung in die Programmierung humanoider Roboter (WS 2020/2021, Übung, Julian Seßner)

Empfohlene Voraussetzungen:

Programmiererfahrung in C++, Teilnahme an der Vorlesung „Grundlagen der Robotik“ oder vergleichbare Kompetenzen empfehlenswert

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

Inhalt:

- Humanoide Robotik
- Methoden des zweibeinigen Laufens
- Roboterbahn- und Greifplanung
- Lokalisierung und Kartierung bei mobilen Robotern
- Ablaufsteuerung komplexer Roboterverhalten mit Zu-standsautomaten
- Grundlegende Konzepte des Robot Operating Systems (C++)
- Simulation von Roboter und virtuellen Umgebungen (Gazebo)
- Rechnersehen mit OpenCV
- Methoden der Künstlichen Intelligenz im Bereich der Robotik
- Lösung einer Teamaufgabe im Rahmen der Veranstaltung

Lernziele und Kompetenzen:

In der Lehrveranstaltung setzen die Studierenden eigenständig fortgeschrittene Aufgabenstellungen in der humanoiden Robotik und angrenzenden Themengebieten wie der Simulation, des Rechnersehens und der Künstlichen Intelligenz an konkreten Beispielen um.

Den Studierenden werden folgende Fach- und Methodenkompetenzen vermittelt: Nach Besuch der Vorlesung können die Studierenden

- wichtige Begriffe der Robotik einordnen
- Herausforderungen der humanoiden Robotik in Bezug auf die komplexe Kinematik verstehen und Lösungsansätze erarbeiten
- komplexe Fragestellungen der humanoiden Robotik (Robotik-Frameworks, Simulationstools und Frameworks zur Bildverarbeitung und Künstlichen Intelligenz) analysieren und praktisch anwenden
- Methoden der Bewegungssteuerung und -planung von Robotern erläutern und anwenden
- die Selbstlokalisierung mobiler Roboter erklären und an Beispielen untersuchen

Die Studierenden erwerben und trainieren im Rahmen der Teamaufgabe zusätzlich folgende Selbstund Sozialkompetenzen: Nach Besuch der Vorlesung können die Studierenden

- eigenverantwortlich Aufgaben zur Vorbereitung lösen
- sich die Bearbeitungszeit einteilen

- zielorientiert in der Gruppe mit anderen Studierenden zusammenarbeiten
 - eigene Stärken einschätzen und diese gezielt in die Teamleistung einfließen lassen
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik (Modulgruppen B6 und B8) | B8 Wahlpflichtmodule der Studienrichtung Medizinische Gerätetechnik, Produktionstechnik und Prothetik | Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Einführung in die Programmierung humanoider Roboter (Prüfungsnummer: 71241)

(englische Bezeichnung: Basic principles of programming humanoid robots)

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

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Jörg Franke

Modulbezeichnung: Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik für MT (PR GET 2.5 ECTS MT)
 (Laboratory Fundamentals of Electrotechnical Engineering for Medical
 Engineers)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer

Lehrende: Tino Hausotte, Georg Fischer, Reinhard Lerch, Lorenz-Peter Schmidt

Startsemester: WS 2020/2021 Dauer: 3 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 35 Std. Eigenstudium: 40 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik II (MT) (WS 2020/2021, Praktikum, 1 SWS, Jan Schür)

Inhalt:

Das GET-Praktikum dient als Laborpraktikum (mit einer Dauer von drei Semestern) der praktischen Vertiefung zu ‚Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2‘ sowie zu ‚Grundlagen der Elektrotechnik 3‘ bzw. ‚Grundlagen der Messtechnik‘. Die einzelnen Praktika finden jeweils im Folgesemester nach der gleichnamigen Vorlesung statt. Die Praktika, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2‘ müssen von allen Medizintechnik-Studierenden absolviert werden. Anhängig von der gewählten Studienrichtung beschäftigen sich Studierende der Studienrichtung ‚Bildgebende Verfahren‘ mit dem Praktikum ‚Grundlagen der Elektrotechnik 3‘, während Studierende der Studienrichtung ‚Gerätetechnik und Prothetik‘ das Praktikum ‚Grundlagen der Messtechnik‘ absolvieren.

Durch Erlernen des richtigen Umgangs mit Messgeräten, wie Oszilloskopen und Signalgeneratoren, sowie des Lötens, sollen die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen vertiefen und so verschiedene Schaltkreise aufbauen und analysieren.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach Abschluss des Praktikums sind die Studierenden in der Lage die in der Vorlesung vorgestellten Schaltkreise und Konzepte selbstständig beispielsweise mit Hilfe des Lötens aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Zudem können die Studierenden mit den grundlegenden Messgeräten, wie Oszilloskopen und Signalgeneratoren, sachgerecht umgehen und diese zur Evaluierung der aufgebauten Schaltungen verwenden.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | B7 Praxis- und Zusatzqualifikationen)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagenpraktikum für MT (Prüfungsnummer: 59501)

(englische Bezeichnung: Ungraded Coursework Achievement: Laboratory: Foundations of Electrical Engineering)

Studienleistung, Praktikumsleistung weitere Erläuterungen:

Teilnahme und erfolgreicher Abschluss von:

1. GET1-Praktikum
2. GET2-Praktikum
3. GET3-Praktikum (Bildgebende Verfahren) bzw. Grundlagen der Messtechnik (Gerätetechnik und Prothetik)

In den jeweiligen Praktika ist eine umfangreiche häusliche Vorbereitung aller Versuche sowie Verständnis der Grundlagen notwendig. Die Versuchsdurchführung muss nachvollziehbar dokumentiert werden. Die Ergebnisse werden in einem kurzen Gespräch mit den Betreuern nach jedem Versuch erläutert.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: WS 2020/2021, 1. Wdh.: SS 2021

1. Prüfer: Lorenz-Peter Schmidt

1. Prüfer: Reinhard Lerch

1. Prüfer: Georg Fischer

Bemerkungen:

Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik, bestehend aus drei Praktika, die im 2., 3. und 4. Semester belegt werden. Die Praktika zu Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 werden von allen MedizintechnikStudierenden absolviert. Im vierten Semester besuchen Studierende der Studienrichtung ‚Bildgebende Verfahren‘ das Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik 3, Studierende der Studienrichtung ‚Gerätetechnik und Prothetik‘ das Praktikum zu Grundlagen der Messtechnik.