



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

SS 2016

Prüfungsordnungsversion: 2013

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 22:12





# Medizintechnik (Master of Science)

SS 2016; Prüfungsordnungsversion: 2013

## 1 Grundcurriculum für alle Studienrichtungen

### 1.1 M1 Medizinische Vertiefung

M1 Pflichtmodule bei nichtkonsekutivem Studium

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

M1 Medizinische Vertiefungsmodule

- Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie, 2.5 ECTS, Julio Vera-Gonzalez, 7

SS 2016

- Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung, 5 ECTS, Clemens Forster, Hartmut Hein- 8

rich, Ulrich Hoppe, SS 2016

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

2016

- Medizinische Biotechnologie, 5 ECTS, Oliver Friedrich, Sebastian Schürmann, Daniel Gil- 11

bert, Nina Simon, Andreas Buttgerit, SS 2016

- Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern, 2.5 ECTS, Michael Uder, Rolf Janka, SS 13

2016

- Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie, 2.5 ECTS, Stefan Sessel- 14

mann, SS 2016

- Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie, 2.5 ECTS, Julio Vera-Gonzalez, 16

SS 2016

- Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung I, 2.5 ECTS, Luitpold Distel, SS 2016 17

### 1.2 M4 Medizintechnische Kernkompetenzen

Seminar Medizintechnik und Medizinethik

Dieses Modul besteht aus dem Seminar Medizinethik (siehe unten), das obligatorisch zu belegen ist,

und einem Seminar Medizintechnik, das aus dem Seminarkatalog für Bachelor und Master (siehe

<http://medizintechnik.studium.fau.de/>) ausgewählt wird.

This module consists of the seminar Medical Ethics and one Medical Engineering seminar which has to be

chosen from the module catalog (see <http://medizintechnik.studium.fau.de/>)

- Hauptseminar Medizinelektronik und elektronische Assistenzsysteme für den Alltag, 18

2.5 ECTS, Jasmin Kolpak, SS 2016

- Seminar Medizintechnik und Medizinethik, 5 ECTS, Tobias Zobel, Jens Ried, SS 2016 20
- "Hallo Welt!" für Fortgeschrittene, 2.5 ECTS, Daniela Novac, Michael Baer, SS 2016 23

1.2.1 Einführung in die Medizinproduktebranche

Medizinprodukterecht

Ökonomie und Innovation

- Gesundheitsökonomische Evaluationen I, 5 ECTS, Oliver Schöffski, SS 2016 25
- Innovation Management in Emerging Markets (VHB), 5 ECTS, N.N., SS 2016 26
- Pharmamanagement II, 5 ECTS, Oliver Schöffski, SS 2016 27

Medizinprodukterecht

- Medizinprodukterecht, 2.5 ECTS, Tobias Zobel, Hans Kaarmann, u.a., Dozenten, SS 2016 28

Ökonomie und Innovation

- Management of change processes in a global world (VHB), 2.5 ECTS, N.N., SS 2016 29
- Technologie-Startup-Seminar, 2.5 ECTS, Alexander Hasse, u.a., SS 2016 31
- Techniksoziologie I, 2.5 ECTS, Christian Sandig, SS 2016 33
- Interdisciplinary innovations in medical engineering, 2.5 ECTS, Sultan Haider, Tobias Zobel, Kurt Höller, SS 2016 35

UnivIS: 29.08.2021 22:12

3

Leadership and communication in a global world (VHB), 2.5 ECTS, N.N., SS 2016

36

M6 Medizintechnische Praxiskompetenzen

Im Rahmen dieses Moduls ist ein Forschungspraktikum und ein Hochschulpraktikum zu belegen.

Details zum Forschungspraktikum sind in der folgenden Modulbeschreibung zu finden.

Als Hochschulpraktikum können neben den anschließend aufgeführten Praktika auch Praktika aus dem Angebot der technischen oder naturwissenschaftlichen Fakultät gewählt werden. In solch einem Fall ist die Wahl aber vorher mit der Studienberatung abzuklären.

- Forschungspraktikum Medizintechnik/Research Laboratory Medical Engineering, 5 ECTS, 38  
Betreuer, SS 2016
- Hochschulpraktikum/Academic Laboratory, 5 ECTS, Praktikumslehrer, SS 2016 40
- Forschungspraktikum am LHFT, 5 ECTS, Martin Vossiek, Lorenz-Peter Schmidt, Bernhard 43  
Schmauß, Klaus Helmreich, Assistenten, SS 2016

Schmauß, Klaus Helmreich, Assistenten, SS 2016

M7 Flexibles Budget

In das Flexible Budget können Leistungen im Umfang von 10 ECTS aus dem Veranstaltungsangebot aller Fakultäten der FAU sowie aus dem Kursangebot der Virtuellen Hochschule Bayern (<http://www.vhb.org/>)

UnivIS: 29.08.2021 22:12

4

•  
 eingebracht werden. Die einzubringenden Leistungen müssen in jedem Fall benotet sein.

Bitte klären Sie vor der Teilnahme an fachfremden Lehrveranstaltungen an der FAU mit dem jeweiligen Dozenten der ab, ob Sie sie belegen dürfen. Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt während des Prüfungsanmeldezeitraums über das Prüfungsamt.

- Engineering Mathematics, 5 ECTS, Günter Leugering, Elisabeth Köbis, SS 2016 44

M8 Masterarbeit

45

## 2 Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (BDV)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Pattern Analysis (lecture only), 5 ECTS, Christian Riess, SS 2016 46
- Pattern Analysis (lecture + exercises), 7.5 ECTS, Christian Riess, Sebastian Käßler, SS 49

2016

- Konzeptionelle Modellierung, 5 ECTS, Richard Lenz, SS 2016 52
- Cyber-Physical Systems, 5 ECTS, Torsten Klie, SS 2016 54
- Digitale Übertragung, 5 ECTS, Robert Schober, SS 2016 56
- Transformationen in der Signalverarbeitung, 2.5 ECTS, Jürgen Seiler, SS 2016 58
- Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2016 60
- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 62

2016

- Parallele Systeme, 5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, SS 2016 64
- Systemnahe Programmierung in C, 5 ECTS, Volkmar Sieh, Jürgen Kleinöder, SS 2016 66
- Hardware-Software-Co-Design, 5 ECTS, Jürgen Teich, SS 2016 68
- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Stefan Meier, SS 2016 70
- Kanalcodierung, 5 ECTS, Clemens Stierstorfer, SS 2016 72
- Grundlagen der Systemprogrammierung, 5 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen 75

Kleinöder, SS 2016

- Applied Visualization, 5 ECTS, Roberto Grosso, SS 2016 76
- Parallele Systeme mit erweiterter Übung, 7.5 ECTS, Jürgen Teich, Frank Hannig, SS 2016 79
- Systemprogrammierung, 10 ECTS, Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder, SS 81

2016, 2 Sem.

- Numerik II für Ingenieure, 5 ECTS, Wilhelm Merz, SS 2016 83
- Informationstheorie, 5 ECTS, Ralf Müller, SS 2016 84
- Optimierung für Ingenieure, 5 ECTS, Johannes Hild, Martin Gugat, SS 2016 86

### M3 Medizintechnische Kernmodule (BDV)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Geometry Processing, 5 ECTS, Günther Greiner, SS 2016 88
- Interventional Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Andreas Maier, SS 2016 90

Interventional Medical Image Processing (lecture + excercises), 7.5 ECTS, Andreas Maier, 92

Lennart Husvogt, SS 2016

- Computer Architectures for Medical Applications, 5 ECTS, N.N., Gerhard Wellein, SS 2016 94

2016

- Image and Video Compression, 5 ECTS, André Kaup, , SS 2016 95

### M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (BDV)

Es sind Module im Umfang von 10 ECTS zu belegen.

- Interaktive Computergraphik, 5 ECTS, Marc Stamminger, SS 2016 97
- Human Factors in Security and Privacy, 5 ECTS, Zinaida Benenson, SS 2016 99
- Image Processing in Optical Nanoscopy, 5 ECTS, Harald Köstler, Gerald Donnert, SS 2016 101
- Organic Computing, 5 ECTS, Rolf Wanka, SS 2016 102
- Dependable Embedded Systems, 5 ECTS, Michael Glaß, SS 2016 104
- Verteilte Systeme - V+Ü, 5 ECTS, Tobias Distler, Jürgen Kleinöder, SS 2016 106
- Mobile Computergraphik, 5 ECTS, Marc Stamminger, SS 2016 109
- Sprachverstehen, 5 ECTS, Elmar Nöth, SS 2016 110
- Forensische Informatik, 5 ECTS, Felix Freiling, Christian Moch, Stefan Vömel, SS 2016 112
- Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (V+Ü), 5 ECTS, Peter Ulbrich, Wolfgang 113

Schröder-Preikschat, SS 2016

- Informationssysteme in der Intensivmedizin, 5 ECTS, Martin Sedlmayr, Brita Sedlmayr, 115

Stefan Kraus, Dennis Toddenroth, Ixchel Castellanos, SS 2016

- Image Processing in Optical Nanoscopy, 5 ECTS, Harald Köstler, Gerald Donnert, SS 2016 117

- Human Computer Interaction, 5 ECTS, Björn Eskofier, SS 2016 118

### 3 Studienrichtung Medizinelektronik

#### M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 2016

2016

- Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Lothar Frey, SS 2016 122
- Digitale elektronische Systeme, 5 ECTS, Robert Weigel, SS 2016 124
- Schaltungstechnik, 5 ECTS, Alexander Kölpin, SS 2016 125
- Digitale Regelung, 5 ECTS, Andreas Michalka, SS 2016 126
- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten, 5 ECTS, Martin Vossiek, SS 2016 128

#### M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Photonik 2, 5 ECTS, Rainer Engelbrecht, SS 2016 130
- Medizinelektronik, 5 ECTS, Georg Fischer, SS 2016 132
- Kommunikationselektronik, 5 ECTS, Albert Heuberger, SS 2016 134
- Image and Video Compression, 5 ECTS, André Kaup, , SS 2016 136
- Technische Akustik/Akustische Sensoren, 5 ECTS, Reinhard Lerch, SS 2016 138
- Elektromagnetische Verträglichkeit, 5 ECTS, Manfred Albach, SS 2016 140
- HF-Schaltungen und Systeme, 5 ECTS, Martin Vossiek, SS 2016 142
- Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik, 5 ECTS, Markus Gardill, SS 2016 144

#### M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL)

Es sind Module im Umfang von 10 ECTS zu belegen.

- Eingebettete Navigationssysteme, 5 ECTS, Jörn Thielecke, SS 2016 145
- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Miroslaw Batentschuk, Albrecht Winnacker, SS 2016 147

Winnacker, SS 2016

- Medizintechnische Anwendungen der Photonik, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, Rainer Engelbrecht, SS 2016 148

engelbrecht, SS 2016

- Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik, 2.5 ECTS, Hans Kaarmann, SS 2016 150

Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, SS 2016 151

- Drahtlose Sensoren, Radar- und RFID-Systeme, 5 ECTS, Martin Vossiek, SS 2016 153

- FPGA-Entwurf mit VHDL, 5 ECTS, Jürgen Frickel, Robért Glein, SS 2016 155
- EMV-Messtechnik, 5 ECTS, Hans Roßmanith, SS 2016 157
- Medical Imaging System Technology, 5 ECTS, Wilhelm Dürr, SS 2016 159
- FPGA-Online Basic Course with VHDL, 5 ECTS, Marc Reichenbach, Dietmar Fey, SS 161

2016

## 4 Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik

### M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (GPP)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Messdatenauswertung und Messunsicherheit, 2.5 ECTS, Klaus-Dieter Sommer, SS 2016 163
- Technische Produktgestaltung, 5 ECTS, Sandro Wartzack, Benjamin Schleich, SS 2016 165
- Digitale Regelung, 5 ECTS, Andreas Michalka, SS 2016 169
- Materialmodellierung und -simulation, 5 ECTS, Julia Mergheim, SS 2016 171
- Umformtechnik, 5 ECTS, Marion Merklein, SS 2016 172
- Produktionssystematik, 5 ECTS, Jörg Franke, SS 2016 174
- Physik der Biologischen Materie, 7.5 ECTS, Ben Fabry, SS 2016 175
- Fertigungsmesstechnik II, 5 ECTS, N.N, SS 2016 176
- Technische Schwingungslehre, 5 ECTS, Kai Willner, Martin Jerschl, SS 2016 179
- Rechnergestützte Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, Zhongyuan Sun, SS 2016 182
- Methode der Finiten Elemente, 5 ECTS, Kai Willner, Dozenten, SS 2016 186
- Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics, 5 ECTS, Paul Steinmann, 188  
Jan Friederich, SS 2016

### M3 Medizintechnische Kernmodule (GPP)

Es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu belegen.

- Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien, 2.5 ECTS, Benoit Merle, 190  
Claudia Fleck, SS 2016
- Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine, 2.5 ECTS, N.N, SS 192  
2016
- Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. 193  
Boccaccini, Judith Roether, SS 2016
- Medizintechnik II, 5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2016 194
- Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II, 2.5 ECTS, Michael Thoms, SS 195  
2016
- Maschinenakustik, 5 ECTS, Stefan Becker, SS 2016 196

### M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (GPP)

Es sind Module im Umfang von 10 ECTS zu belegen.

- Handhabungs- und Montagetechnik, 5 ECTS, Jörg Franke, u.a., SS 2016 198
- Technologie der Verbundwerkstoffe, 2.5 ECTS, Dietmar Drummer, SS 2016 200
- Biomaterialien für Tissue Engineering-MT, 2.5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2016 202
- Integrated Production Systems (Lean Management), 5 ECTS, Jörg Franke, SS 2016 203
- Werkstoffe der Elektronik in der Medizin, 2.5 ECTS, Miroslaw Batentschuk, Albrecht 205  
Winnacker, SS 2016
- Sonderthemen der Umformtechnik, 2.5 ECTS, Ulf Engel, SS 2016 206

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

Modulverantwortliche/r: Julio Vera-Gonzalez

Lehrende: Julio Vera-Gonzalez

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie (SS 2016, Seminar, 3 SWS, Julio VeraGonzalez)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie (Prüfungsnummer: 842006)

(englische Bezeichnung: Advances in Medical Systems Biology)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Julio Vera-Gonzalez

Bemerkungen:

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

Modulbezeichnung: Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung (BioSigVera) 5 ECTS  
(Seminar and practical courses of signal processing in humans)

Modulverantwortliche/r: Clemens Forster

Lehrende: Clemens Forster, Hartmut Heinrich, Ulrich Hoppe

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Seminar und Praktikum zur Biosignalverarbeitung (SS 2016, Seminar, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Clemens Forster et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure

#### Inhalt:

Es werden verschiedene klinisch orientierte Methoden vorgestellt, mit denen verschiedene Vitalparameter am Menschen erfasst werden. Dazu werden zunächst die theoretischen Grundlagen im Seminar mittels Referaten vorgestellt. Anschließend werden im Praktikum entsprechende Versuche und Messungen durchgeführt. Zu jedem Praktikum muss eine Ausarbeitung (Praktikumsbericht) erstellt werden, in der Ergebnisse und Beobachtungen mit gängigen Methoden der Signalverarbeitung weiter analysiert und diskutiert werden.

#### Lernziele und Kompetenzen:

Inhalt des Seminars: Vorstellung klinisch relevanter Biosignale, Verfahren zu deren Ableitung und Weiterverarbeitung. In 7 Praktikumsnachmittagen werden Versuche und Messungen an den Teilnehmern durchgeführt und die abgeleiteten Signale sollen anschließend mit verschiedenen Verfahren nachbearbeitet werden. Folgende Versuche sind vorgesehen:

- Ableitung des EKG. Auswertung dazu: Einfluss von Abtastfrequenz und Filtereinstellung, Detektion und Eliminierung von Störungen, QRS-Detektion und Analyse von Spätpotentialen.
  - Nerv- und Muskelsignale: Ableitung von EMG und ENG zur Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit. Prinzip der elektrischen Stimulation von Nerv und Muskel.
  - Spirometrie: Atemvolumina und deren Messung mittels Spirometrie. Messung des Atemwegswiderstandes und dessen Abhängigkeit von der Atemstellung. Automatische Bestimmung der gesuchten Größen.
  - Kreislauf: Messung des Blutdrucks nach Riva-Rocci, mittels automatischen Geräten und kontinuierlich. Analyse der Blutdruckregelung bei Belastung (Orthostase, körperliche Anstrengung). Analyse der Herzfrequenz in Abhängigkeit von der Atmung. Herzratenvariabilität.
  - EEG: Ableitung eines EEG. Klassifikation hinsichtlich der Frequenzanteile. Ableitung und Auswertung ereigniskorrelierter Potentiale im EEG.
  - Otoakustische Emissionen (OAE): Auslösen und Registrieren von OAE bei verschiedenen Lautstärken. Analyse von OAE.
  - Demonstration verschiedener Geräte und Verfahren zur Untersuchung am Patienten: Sensorische und akustische Schwellenmessungen, Gleichgewichtsregulation, Untersuchung der Farbempfindung, Gesichtsfeldmessung (Perimetrie).
- 

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung (Prüfungsnummer: 865111)

(englische Bezeichnung: Seminar and practical courses of signal processing in humans)

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

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Clemens Forster

---

Modulbezeichnung: Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (HNO 24) 2.5 ECTS  
(Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases)

Modulverantwortliche/r: Iwona Cicha

Lehrende: Iwona Cicha

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (SS 2016, Seminar, 2 SWS, Iwona Cicha)

Empfohlene Voraussetzungen:

Medical Doktorands, master students of Medical Engineering, Biology, and Integrated Life Sciences

Inhalt:

The special focus of the seminar is on:

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

The clinical utility of these novel approaches is critically discussed.

Lernziele und Kompetenzen:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (Prüfungsnummer: 252989)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Christoph Alexiou

Modulbezeichnung: Medizinische Biotechnologie (MBT: VF (MT)) 5 ECTS  
(Medical Biotechnology)

Modulverantwortliche/r: Oliver Friedrich

Lehrende: Andreas Buttgerit, Sebastian Schürmann, Nina Simon, Oliver Friedrich, Daniel Gilbert

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 70 Std.

Eigenstudium: 80 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Vertiefung Medizinische Biotechnologie (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Oliver Friedrich et al.)

Übung Vertiefung Medizinische Biotechnologie (SS 2016, Übung, 1 SWS, Sebastian Schürmann et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

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

Prerequisites:

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

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Optical Technologies in Life Science

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- vertiefen Techniken und Methoden zur Erforschung zellulärer Abläufe
- verfügen über vertiefende Fach- und Methodenkompetenzen aus dem Gebiet der medizinischen Biotechnologie
- sind mit aktuellen Forschungsrichtungen der Zellbiologie und molekularen Technik vertraut
- können Informationen aus mikroskopischen Bilddaten extrahieren
- verfügen über medizinisches Hintergrundwissen zu ausgewählten Krankheitsbildern

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

Literatur:

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

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinische Biotechnologie (Prüfungsnummer: 657577)

(englische Bezeichnung: Medical Biotechnology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017 (nur für Wiederholer) 1.

Prüfer: Oliver Friedrich

---

Modulbezeichnung:	Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern (K-PS20) (Find the disease - Case based teaching)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Michael Uder, Rolf Janka	
Lehrende:	Rolf Janka, Michael Uder	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern - Studiengang - MEDIZINTECHNIK (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Michael Uder et al.)

---

**Inhalt:**

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

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden erkennen häufig vorkommende Erkrankungen mittels moderner Bildgebung.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

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

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

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Michael Uder

---

**Bemerkungen:**

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

---

Modulbezeichnung: Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie (Technik in der Orthopädie) 2.5 ECTS  
(Materials Science and Medical Engineering in Orthopaedics)

Modulverantwortliche/r: Stefan Sesselmann

Lehrende: Stefan Sesselmann

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Stefan Sesselmann)

---

**Inhalt:**

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie und Unfallchirurgie

Die Vorlesung Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie soll eine interdisziplinäre Veranstaltung für Studenten der Humanmedizin aber auch für Materialwissenschaftler und Medizintechniker sein. In Ergänzung zur Hauptvorlesung 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.

Dieses Modul vermittelt dem Studierenden praxisorientiert die Grundkenntnisse im Fachbereich der Orthopädie, die unter den medizinischen Fachdisziplinen mit den größten Einsatz an Medizintechnik erfordert. Die Studierenden werden auf die Erfordernisse und Schnittstellenproblematiken bei der Entwicklung und Anwendung medizintechnischer Geräte und Medizinprodukte im Bereich der Orthopädie aufmerksam gemacht, die aber auch auf viele andere medizinische Fachdisziplinen übertragbar sind. Auf abwechslungsreiche Weise wird dies anhand von Fallbeispielen mit eingeladenen Patienten, Demonstrationsworkshops aus der Industrie und interaktiven online-Umfragen aufgezeigt. 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: semesterweise wechselnde Gastvorträge zu aktuellen medizintechnischen Themen und Forschungsarbeiten

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:

Nach Teilnahme an der Veranstaltung können die Studierenden:

- die orthopädische Fachterminologie anwenden
- die grundlegende Anatomie und Funktion des Bewegungsapparates erklären
- die Pathomechanismen orthopädischer Krankheitsbilder aufzeigen
- das erlernte Grundlagenwissen in den Bereichen orthopädischer Diagnostik und Therapie auf verschiedene Krankheitsbilder transferieren, insbesondere:
- die Anwendung bildgebender Verfahren in der Orthopädie in Abhängigkeit von Arbeitsdiagnosen
- die Funktionsweise sowie den praktischen Umgang mit dem Arthroskop und dessen Anwendung in der Orthopädie
- die Materialien und die Biomechanik von Osteosynthese-Implantaten
- die Verfahren zur Weichteilrekonstruktion
- die Grundprinzipien des Gelenkersatzes mit verschiedenen Implantattypen und Verankerungstechniken
- die OP-Verfahren und eingesetzten Implantate in der Wirbelsäulenchirurgie mit konservativen Alternativen
- orthopädische Krankheiten im Kindesalter mit Besonderheiten in diesem Alter aufgrund des Wachstums

- Grundkenntnisse über die Orthopädietechnik und Orthopädieschuhtechnik sowie eingesetzten Materialien in diesen Bereichen
- Grundlagen aus der septischen Orthopädie und Kenntnisse über Behandlungsverfahren für infizierte Gelenke und Knochen

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "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:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie (Prüfungsnummer: 675681)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 45 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Stefan Sesselmann

Organisatorisches:

Medizinstudenten im klinischen Abschnitt, Bachelor- und Masterstudenten Medizintechnik, Maschinenbau, Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen Bemerkungen:

Interdisziplinäre Vorlesung für Medizinstudenten, Medizintechniker, Maschinenbauer, Mechatroniker und Wirtschaftsingenieure

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

Modulverantwortliche/r: Julio Vera-Gonzalez

Lehrende: Julio Vera-Gonzalez

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

Lehrveranstaltungen:

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie (SS 2016, Seminar, 3 SWS, Julio VeraGonzalez)

Inhalt:

Advanced Medical Systems Biology is a seminar, in which we discuss the newest results in Medical Systems Biology, as well as the current work of the Systems Tumor Immunology at UK-Erlangen group. Systems Biology is an emerging field in biomedicine and biotechnology, in which experimental data are integrated and analyzed using advanced tools and methods from statistics, bioinformatics and mathematical modeling. The seminar takes place in Hartmannstr. 14, Building D4, usually Wednesdays at 14:00. Depending on the number of students inscribed, the seminar season will start with a set of introductory lectures on Systems Biology.

Lernziele und Kompetenzen:

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie (Prüfungsnummer: 556328)

(englische Bezeichnung: Advanced in Medical Systems Biology)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Julio Vera-Gonzalez

---

Bemerkungen:

Um die Themen des wöchentlich stattfindenden Seminars zu erfahren, wenden Sie sich bitte an Prof.

Dr. Julio Vera-Gonzalez: julio.vera-gonzalez@uk-erlangen.de

---

Modulbezeichnung:	Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung I (GruBioStra)	2.5 ECTS
-------------------	--	----------

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

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

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung I (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Luitpold Distel)

---

Inhalt:

- Wechselwirkung der Strahlung mit Materie
- Aufbau und Funktion von Protein und DNA
- Aufbau und Funktion der Zelle
- Funktionsweise von Enzymen
- Schädigung der DNA und anderer zellulärer Strukturen durch ionisierende Strahlen
- DNA-Reparatur-Mechanismen
- Mutationen

Lernziele und Kompetenzen:

Der "rote Faden" dieser Vorlesung ist die Krebsentstehung beginnend mit der Energiedeposition durch ionisierende Strahlung bis zu den epidemiologischen Daten von Hiroshima und Nagasaki und neueren Ereignissen wie Tschernobyl und Fukushima. Die Schwerpunkte sind hierbei klar die biologischen Aspekte wie die wichtigen biologischen Grundlagen und dann die strahlenbiologischen Aspekte. Diese sind die Entstehung der Schäden an der Zelle durch Strahlung, die Detektion sowie die verschiedenen Reparaturmechanismen. Die Konsequenzen die die Zelle aus den erlittenen Schäden zieht, was unter anderem die aktive Selbsttötung ist. Auf dem Weg zur Krebsentstehung werden die nötigen Veränderungen besprochen, die in einer Krebszelle auftreten müssen. Die Beobachtungen

von Hiroshima und Nagasaki sowie die neueren Erkenntnisse und Risiken beenden die Vorlesungsreihe.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M1 Medizinische Vertiefung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung I (Prüfungsnummer: 803283)

(englische Bezeichnung: Specialisation Modules :Medicine)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 45 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Luitpold Distel

---

Modulbezeichnung:	Hauptseminar Medizinelektronik und elektronische Assistenzsysteme für den Alltag (SEM MEDEL) (Hauptseminar Medizinelektronik und elektronische Assistenzsysteme für den Alltag)	2.5 ECTS
-------------------	--	----------

Modulverantwortliche/r: Jasmin Kolpak

Lehrende: Jasmin Kolpak

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 15 Std.	Eigenstudium: 60 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Hauptseminar Medizinelektronik und elektronische Assistenzsysteme für den Alltag (SS 2016, Seminar, Anwesenheitspflicht, Jens Kirchner)

---

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

Medizinelektronik

---

Inhalt:

Im Seminar werden aktuelle Themen aus dem Bereich „Moderne Konzepte in der Medizinelektronik“ bearbeitet. Nach einer gemeinsamen Vorbesprechung und Themenauswahl können diese unter Anleitung eines Betreuers oder einer Betreuerin eigenständig bearbeitet werden. Die Erkenntnisse sind in einem drei- bis vierseitigen Dokument zusammenzufassen. Den Abschluss bildet ein 30 minütiger Vortrag jeder Studierenden und jedes Studierenden. Eine Diskussion mit den Zuhörerinnen und Zuhörern schließt den Vortrag ab. Für die Vortragsveranstaltungen besteht Anwesenheitspflicht.  
Themen:

- Elektronik für Medizinische Diagnostik und Therapie
- Assistenzsysteme für ein selbstbestimmtes Leben im Alltag
- Elektronische Systeme für AAL (Ambient Assisted Living)
- Elektronische Systeme mit Microsystemtechnischen Komponenten (MEMS)
- Kopplung Medizinelektronischer Systeme an Patientendatenbanken
- Körpernahe Netzwerke

- Körpernahe elektrische Energiegewinnung
- Schaltungstechnik für Mikrowellenbasierte Blutbildanalyse
- MEMS "Lab-on-chip" (Labor auf Chipebene)
- Vitalsensoren

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden erlangen grundlegender Kenntnisse in Recherche, Themenaufbereitung und Präsentationstechniken.
  - Die Studierenden erarbeiten Schwerpunkte technischer Zusammenhänge bei einem gegebenen Thema aus dem Gebiet der Medizintechnik.
  - Die Studierenden vertiefen eigenständig einen technischen Schwerpunkt an Hand eines konkreten Beispiels.
  - Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, sich in unbekannte Probleme einzuarbeiten und diese verständlich zu präsentieren.
  - Die Studierenden erlernen die Fähigkeit, als Zuhörer aktiv Fragen zu formulieren und technische Sachverhalte zu diskutieren.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar Medizintechnik und elektronische Assistenzsysteme für den Alltag (Prüfungsnummer: 987845)

(englische Bezeichnung: Advanced Seminar Medical Electronics and Electronic Assistance Systems)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

- Ausarbeitung (3-4 Seiten, ähnlich zu IEEE-Publikation): 20-30%
- Vortrag (30 Minuten): 60-70%
- Diskussion (15 Minuten): 10% Prüfungssprache: Deutsch

Erstbelegung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Georg Fischer

---

Modulbezeichnung: Seminar Medizintechnik und Medizinethik (Medtech Ethik) 5 ECTS  
 (Seminar Medical Engineering and Medical Ethics)

Modulverantwortliche/r: Tobias Zobel

Lehrende: Tobias Zobel, Jens Ried

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Pflichtveranstaltung:

Seminar Medical Ethics / Medizinethik (SS 2016, Hauptseminar, 2 SWS, Jens Ried) Seminar Medizintechnik:

wählen Sie eine der hier oder unter

[http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende/seminarkatalog\\_stand2013-10-16.pdf](http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende/seminarkatalog_stand2013-10-16.pdf) aufgeführten Veranstaltungen

Seminar zur Physik in der Medizin (SS 2016, Seminar, 2 SWS, Bernhard Hensel et al.)

Seminar Informationssysteme im Gesundheitswesen (SS 2016, optional, Seminar, 3 SWS, Hans-Ulrich Prokosch et al.)

Seminar Polymerwerkstoffe-Kernfach (SS 2016, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Dirk W. Schubert et al.)

IT-Sicherheits-Konferenzseminar (Master) (SS 2016, optional, Seminar, Lena Reinfelder et al.)

"Hallo Welt!" für Fortgeschrittene (SS 2016, optional, Seminar, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Daniela Novac et al.)

Architekturen von Multi- und Vielkern-Prozessoren (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Johannes Hofmann et al.)

Seminar Wearable Computing (SS 2016, optional, Seminar, 4 SWS, Björn Eskofier et al.)

Seminar Sportinformatik - Messtechnik, Algorithmen und Anwendungen (SS 2016, optional, Seminar, 4 SWS, Björn Eskofier)

Seminar Automatische Analyse von Stimm-, Sprech- und Sprachstörungen bei Sprachpathologien (SS 2016, optional, Seminar, 4 SWS, Stefan Steidl et al.)

Seminar Deep Learning Theory & Applications (SS 2016, optional, Seminar, 4 SWS, Andreas Maier et al.)

Interventionelle und Diagnostische Endoskopie (SS 2016, optional, Proseminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Thomas Wittenberg et al.)

Design Patterns und Anti-Patterns (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Marc Spisländer et al.)

Seminar Hochfrequenztechnik/Mikrowellentechnik (SS 2016, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Michael Gottinger et al.)

Seminar Medizintechnik (SS 2016, optional, Hauptseminar, Wadim Stein et al.)

Seminar Photonik/Lasertechnik (SS 2016, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Rainer Engelbrecht et al.)

Hauptseminar Medizinelektronik und elektronische Assistenzsysteme für den Alltag (SS 2016, optional,

Seminar, Anwesenheitspflicht, Jens Kirchner)

Innovation Management (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Sultan Haider)

Seminar Biomaterialien für Medizintechniker (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini)

Seminar Medical Devices of the Future (SS 2016, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Tobias Zobel et al.)

Advanced medical imaging (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Björn Heismann et al.)

Seminar Operating Room of the Future (SS 2016, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Tobias Zobel et al.)

Innovation Leadership (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Sultan Haider)

Journal Club Medizinische Informatik (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Thomas Ganslandt)  
Advanced Seminar on Medical Electronics and Systems for Ambient Assisted Living AAL (SS 2016, optional, Seminar, Anwesenheitspflicht, Jens Kirchner)  
Technik in der Orthopädie (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Stefan Sesselmann)  
Hauptseminar Qualitätsmanagement (SS 2016, optional, Hauptseminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Heiner Otten et al.)  
Seminar Glas und Keramik für Medizintechnik (SS 2016, optional, Seminar, 2 SWS, Stephan E. Wolf et al.)

---

**Inhalt:**

- Seminar Medizinethik/Seminar Medical Ethics:

The course introduces essential elements of ethical reasoning within the field of biomedicine and medical technology to the students. Basic concepts and models of ethics in general and medical ethics in particular will be studied in historical and systematic perspectives with a focus on Aristotle, Kant and Utilitarianism. Interrelations of different philosophical traditions with religious aspects as well as intercultural dimensions of global ethics will be considered. By reference to paradigmatic cases, current issues of medical ethics including the moral status of the human embryo and stem cell research, brain death and organ transplantation, euthanasia / assisted suicide, neuro-enhancement and animal research will be discussed.

- Seminar Medizintechnik: Spezialthema aus dem Bereich Medizintechnik
  - Seminar Medical Engineering: Special topic in the field of medical engineering Lernziele und Kompetenzen:
    - Seminar Medizinethik: Die Studierenden können ethische Fragestellungen im medizinischen Kontext analysieren und eigene Positionen argumentativ darlegen.
    - Seminar Medizintechnik: Die Studierenden sind in der Lage, im Rahmen des Seminarthemas selbständig ein medizintechnisches Unterthema zu bearbeiten und es in Form eines Vortrages inkl. schriftlicher Ausarbeitung zu präsentieren.
    - Seminar Medical Ethics: Students can analyse ethical questions in a medical context and give arguments for their own position.
    - Seminar Medical Engineering: Students are able to work on their own on a topic of the seminar which is related to medical engineering. They can present their topic in an oral presentation and a written report.
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Seminar Medizintechnik und Medizinethik (Prüfungsnummer: 852017)

(englische Bezeichnung: Seminar Medical Engineering and Medical Ethics)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50%

weitere Erläuterungen:

Ausarbeitung und Vortrag

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Kurt Höller

---

**Organisatorisches:**

Für das Seminar Medizintechnik können Sie sich in der Regel nicht über MeinCampus anmelden. Bitte lassen Sie sich von Ihrem Dozenten/Ihrer Dozentin nach der erfolgreichen Absolvierung des Seminars einen Schein ausstellen. Diesen Schein müssen Sie beim Prüfungsamt abgeben.

You can usually not register for the Seminar Medical Engineering via MeinCampus. Please ask your lecturer to issue you a paper certificate ("Schein") after the successful completion of the seminar. You then have to hand in this certificate at the examinations office.

**Bemerkungen:**

Die Prüfungsform für das Seminar Medizinethik ist: Klausur, 90 Min.

The exam type for the Seminar Medical Ethics is: written exam. 90 min.

Die Noten des Seminars Medizinethik und des Seminars Medizintechnik gehen mit jeweil 2,5 ECTS gewichtet in die Note des Gesamtmoduls von 5 ECTS ein. Das Seminar Medizintechnik wird immer mit 2,5 ECTS angerechnet, auch wenn manche angebotene Seminare einzelner Lehrstühle 3 ECTS umfassen. Seminarscheine über 5 ECTS oder mehr können unter bestimmten Bedingungen geteilt werden.

Mehr

Informationen:

<http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende/masterstudium/seminar-medizintechnik-im-master.shtml>

The grades of the Seminar Medical Ethics and the Seminar Medical Engineering count with 2,5 ECTS respectively towards the grade of the 5 ECTS module. The Seminar Medical Engineering will always be counted with 2,5 ECTS points although some of the seminars offered have 3 ECTS. Paper seminar certificates ("Scheine") for 5 ECTS or more can be split up under certain conditions. More info: <http://www.medical-engineering.study.fau.eu/current-students/seminar-medical-engineering.shtml>

---

Modulbezeichnung: "Hallo Welt!" für Fortgeschrittene (I2-HW-L) 2.5 ECTS  
 ("Hello World!" for Advanced Learners)

Modulverantwortliche/r: Michael Philippsen

Lehrende: Daniela Novac, Michael Baer

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

"Hallo Welt!" für Fortgeschrittene (SS 2016, Seminar, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Daniela Novac et al.)

---

Inhalt:

Programmierungswettbewerbe wie der International Collegiate Programming Contest (ICPC) der ACM bieten die Möglichkeit, die eigenen Programmier- und Teamfähigkeiten an einer Vielzahl algorithmischer Probleme aus ganz verschiedenen Gebieten wie Geometrie, Kombinatorik, String-Verarbeitung und Zahlentheorie zu testen. Dabei treten die Studenten in 3er-Teams an, haben aber nur einen Computer zur Verfügung. Oft ist die Teamstrategie entscheidend für den Erfolg der Gruppe. In diesem Seminar werden wichtige Algorithmen zur Lösung von Problemen aus den verschiedenen Gebieten in wöchentlichen, studentischen Vorträgen vorgestellt und Standardverfahren eingeübt. Neben den Vorträgen werden die aktuell zu lösenden Aufgaben in einer simulierten Wettbewerbssituation in 3er-Teams besprochen und Lösungsansätze in der Gesamtgruppe diskutiert. Das Seminar bereitet auf die Teilnahme am Programmierungswettbewerb der Universität Erlangen-Nürnberg Ende des Sommersemesters vor.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an diesem Seminar sind die Studierenden in der Lage:

- erforderliche Literatur aufzufinden, zu analysieren und zu bewerten,
- sich eigenständig in ein Themengebiet einzuarbeiten,
- Grundzüge der Präsentationstechniken anzuwenden,
- eine Präsentation mit Begleitmaterial für ein Fachpublikum zu entwickeln,
- einen Vortrag im vorgegebenen Zeitrahmen durchzuführen,
- Sachverhalte unter Fachleuten zu diskutieren,
- grundlegende und fortgeschrittene Algorithmen aus diversen Themengebieten darzulegen,
- den Zusammenhang zwischen der Laufzeit und dem Speicherverbrauch von Programmen und der theoretischen Komplexität (O-Kalkül) anzugeben,
- algorithmische Probleme zu analysieren und die gelernten Algorithmen zur Lösung anzuwenden,
- Lösungsideen in Kleingruppen zu entwickeln und diese in der Gesamtgruppe zu präsentieren.

Literatur:

Skiena/Revilla, Programming Challenges. The Programming Contest Training Manual. Springer 2003.  
 Cormen/Leiserson/Rivest/Stein, Introduction to Algorithms. MIT Press 2001.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

"Hallo Welt!" für Fortgeschrittene (Prüfungsnummer: 209405)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

45 - 60 Minuten Vortrag, aus jedem Gebiet mindestens eine gelöste Programmieraufgabe,  
Anwesenheit bei den Vorträgen, Prüfung über den eigenen Vortrag und zwei weitere  
Themengebiete Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Michael Philippsen

---

Organisatorisches:

AuD, Spaß am Programmieren Bemerkungen:

Anmeldung über eMail an [hallowelt@i2.cs.fau.de](mailto:hallowelt@i2.cs.fau.de)

---

Modulbezeichnung: Gesundheitsökonomische Evaluationen I (GesÖkoEval) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Oliver Schöffski

Lehrende: Oliver Schöffski

---

Startsemester: SS 2016                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Gesundheitsökonomische Evaluationen I (SS 2016, Vorlesung, 4 SWS, Oliver Schöffski)

---

Inhalt:

Bei allen öffentlichen Großprojekten sind Kosten-Nutzen-Analysen zwingend vorgeschrieben. Die Methodik wurde im Gesundheitswesen weiter entwickelt, wo auch „intangible“ Effekte (z.B. Lebensqualität) berücksichtigt werden müssen. In der Veranstaltung werden die unterschiedlichen Studienformen, die Grundprinzipien, das Design von gesundheitsökonomischen Studien und insbesondere das QALY und das Effizienzgrenzenkonzept behandelt.

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden...

- ermitteln den Unterschied zwischen Effektivität und Effizienz im Gesundheitswesen
- diskutieren verschiedene Möglichkeiten der Berechnung von Kosten und Nutzen medizinischer Maßnahmen und setzen Kosten und Nutzen verschiedener medizinischer Maßnahmen zueinander in Beziehung
- beurteilen aktuelle Diskussionen zu dieser Thematik
- vergleichen die verschiedenen Grundformen und -prinzipien gesundheitsökonomischer Evaluationen sowie die damit verbundenen Konzepte
- schätzen das QALY-Konzept im Hinblick auf seine Relevanz ein
- skizzieren das Design einer gesundheitsökonomischen Studie

Literatur:

Schöffski / Graf von der Schulenburg (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluationen, 3. oder 4. Aufl., Berlin u. a., 2007, 2008 oder 2012.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science): ab 1. Semester

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Gesundheitsökonomische Evaluationen I (Prüfungsnummer: 625593)

(englische Bezeichnung: Economy and Innovation)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 0%

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Oliver Schöffski

---



---

Modulbezeichnung: Innovation Management in Emerging Markets

5 ECTS

(VHB) (EmergMarkets)  
(Innovation Management in Emerging Markets (VHB))

Modulverantwortliche/r: N.N.

Lehrende: N.N.

Startsemester: SS 2016                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Innovation Management in Emerging Markets (VHB) (SS 2016, Vorlesung, N.N.)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science): ab 1. Semester

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Innovation Management in Emerging Markets (VHB) (Prüfungsnummer: 917462)

(englische Bezeichnung: Innovation Management in Emerging Markets (VHB))

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 0% weitere

Erläuterungen:

The oral exam takes place at the university in Bamberg.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Simone Reiprich

Organisatorisches:

At the end of the online course an oral exam (20 min.) has to be taken at the university in Bamberg.

Bemerkungen:

This course is an online course offered by the Virtual University of Bavaria (VHB). In order to take the course you have to create an account at [www.vhb.org](http://www.vhb.org) (free of costs). Please chose "Gesundheitstechnik" as your "Studienfach" (study program) when registering. Please register for the exam according to the information given on the VHB course website. You cannot register via MeinCampus. After the succesful completion of the course the lecturer has to issue you a paper certificate ("Schein") which is to be handed in at FAU's examinatio office. FAU is not responsible for classes offered by external lecturers via VHB. If you have questions about the course please get in touch with the contact person on the course website.

Modulbezeichnung: Pharmamanagement II (Pharmall)                      5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Oliver Schöffski

Lehrende: Oliver Schöffski

Startsemester: SS 2016                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Pharmamanagement II (SS 2016, Seminar, Oliver Schöffski)

**Inhalt:**

Nachdem in Pharmamanagement I insbesondere die Akteure der Branche betrachtet wurden, erfolgt in diesem Modul die Fokussierung auf die Produkte in diesem Bereich, die Arzneimittel. Es erfolgt eine Klassifizierung von Arzneimitteln anhand verschiedener Kriterien und der Arzneimittelmarkt wird analysiert. Darüber hinaus wird die Preisbildung auf dem Arzneimittelmarkt thematisiert und es erfolgt eine ausführliche Analyse der Steuerungs-/Regulierungsinstrumente in diesem Bereich.

**Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden...**

- erfahren den Arzneimittelbereich in seiner Komplexität analysieren die Wirkungen von vorhandenen Steuerungsinstrumenten
- antizipieren die Wirkungen von weiteren potenziellen Steuerungsinstrumenten
- vertiefen ihre Kenntnisse anhand aktueller Fallbeispiele, für die sie eigenständig Lösungen entwickeln. Literatur:
- Schöffski, O. / Fricke, F. U. / Guminski, W. (Hrsg.): Pharmabetriebslehre, 2. Aufl., Berlin u. a., 2008.
- Busse, R., Schreyögg, J., Stargardt, T. (Hrsg.): Management im Gesundheitswesen, 3. Aufl., Berlin u.a., 2013.
- Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung benannt.

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science): ab 1. Semester

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Pharmamanagement II (Prüfungsnummer: 607345)

(englische Bezeichnung: Economy and Innovation)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60 Anteil  
an der Berechnung der Modulnote: 0%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Oliver Schöffski

Modulbezeichnung: Medizinprodukterecht (MPR) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: N.N

Lehrende: Hans Kaarmann, Dozenten, Tobias Zobel, u.a.

Startsemester: SS 2016

Dauer: 1 Semester

Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: k.A. Std.

Eigenstudium: k.A. Std.

Sprache:

**Lehrveranstaltungen:**

Medizinprodukterecht (SS 2016, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Tobias Zobel et al.)

**Inhalt:**

obligatorisch:

- Einführung in das Medizinprodukterecht (6. Mai 2015)
- Risikomanagement (20. Mai 2015)

Auswahl 3 aus 8:

- Grundlegende Anforderungen (17. Juni 2015)
- Qualitätsmanagementsysteme (10. Juni 2015)
- Gebrauchstauglichkeit für Medizinprodukte
- Klinische Bewertung
- Andere Länder - andere Sitten: USA, China, Brasilien, Japan, Kanada, Australien (8. Juli 2015)
- Medizinprodukte im und am Markt (24. Juni 2015)
- Medizinprodukte in Betrieb und Anwendung
- Medizinische IT

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinprodukterecht (Prüfungsnummer: 834698)

(englische Bezeichnung: Ungraded Coursework Achievement: Medical Device Legislation)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Hans Kaarmann

Modulbezeichnung: Management of change processes in a global world (VHB) (MaChanPro) 2.5 ECTS  
(Management of change processes in a global world (VHB))

Modulverantwortliche/r: N.N.

Lehrende: N.N.

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

This course is an online course offered by the Virtual University of Bavaria (VHB). In order to take the course you have to create an account at [www.vhb.org](http://www.vhb.org) (free of costs). Please chose "Gesundheitstechnik" as your "Studienfach" (study program) when registering. FAU is not responsible for classes offered by external lecturers via VHB. If you have questions about the course please get in touch with the contact person on the course website.

Management of change processes in a global world (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, N.N.)

Inhalt:

Change processes are a core element of the professional life in companies today. The challenges coming with change, are well known. Already in 1532, Niccolò Machiavelli described in his book "The prince" the difficulties to implement changes. A variety of projects in companies still fail at these challenges today, for lots of different reasons. In globally operating companies intercultural aspects increase the difficulties. A number of prominent examples shows this: the attempt of the merger

between Daimler and Chrysler, or BMW and Rover. Especially the cultural component is often neglected in an organizational change - too often the goals are purely data-driven. Yet many studies have shown, that the corporate culture is just as important for a successful change as the strategy and the structure of a company. This course offers an overview of this important topic: What is change management? Why is change so difficult? And what are the key success factors? These aspects are discussed with a specific focus on changes in international environments. Globalization offers both opportunities and challenges, which are considered in more detail. A prerequisite for participating in this course is a very good command of the English language. The course - all lectures, as well as all tasks and the exam - will be completely in English. In order to receive the ECTS for this course, participants need to hand in a group task every week (group size 4-6 students), as well as pass the exam at the end of the semester. Chapter 1: The case for change

- Why change is necessary for a company in a global world
- What are the key triggers for change in a global world?
- Why is change inevitable if you want to continue to grow?
- What are typical scenarios to initiate change?

Chapter 2: The nature of change in an international setting

- How do people react to change - the psychological dimension
- forms of resistance and ways to overcome them

Chapter 3: Change Management or Change Leadership in a global context?

- Is Change Management an oxymoron?
- Who drives change?
- What is the key responsibility of leaders?

Chapter 4: Communication as the key tool to manage change effectively

- Why is communication crucial to the success of a change process?
- What are effective communication tools?

Chapter 5: Managing the (inter-)cultural aspect of a change process

- What is culture and how does it influence change projects?

• What is the role of culture in (international) mergers? Chapter 6: Change Management - Summary and review

- Implement your learnings in a real change project
- preparation for the exam

Lernziele und Kompetenzen:

The learning goals for this course are listed here. You will:

- receive a comprehensive overview on the current status of change management in theory and in practice
- get to know the most important theoretical models and learn about their relevancy in corporate practice
- understand the biggest challenges in change projects, and the way people react to change
- learn about ways how to deal with these reactions
- understand the role of leaders in change

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

Modulbezeichnung:	Technologie-Startup-Seminar (TechStart) (TechStart)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Alexander Hasse	
Lehrende:	Alexander Hasse, u.a.	
Startsemester:	SS 2016	Dauer: 1 Semester
Präsenzzeit:	25 Std.	Eigenstudium: 50 Std.
		Turnus: jährlich (SS)
		Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Technologie-Startup-Seminar (SS 2016, Seminar, 2 SWS, Alexander Hasse)	

#### Inhalt:

Gegenstand sind Fragestellungen der Kommerzialisierung von technologieorientierten Geschäftsideen und deren anwendungsorientierte Umsetzung über Unternehmensgründungen. In Absprache mit den Dozenten und unter Anleitung fachkundiger Experten entwickeln Studierende gemeinsam mit Doktoranden und Postdocs tragfähige Geschäftskonzepte für eine (eigene) technische Geschäftsidee und holen ein erstes Kundenfeedback zu dieser ein. In Arbeitsgruppen bearbeiten die Seminarteilnehmer/innen wichtige gründungsrelevante Fragestellungen. Die einzelnen Präsenztermine setzen sich aus Theorie- und Praxisphasen zusammen. Insbesondere werden folgende Themen besprochen: Bewertung einer Geschäftsidee, Geschäftsmodell, Business-Pitch, Kooperationen/Allianzen, Gründungsteam, Internationalisierung/Skalierung, Finanzierung/Förderung und Businessplan. Die Informationen zu den unterschiedlichen Themenschwerpunkten werden eigenständig anhand geeigneter Dokumenten/ Internet-recherche und empirischer Erhebungen gesammelt, bewertet und interpretiert. Der Aufbau des Technologie-Startup Seminars bedingt, dass die Studierenden fachliche Entwicklungen anderer Kommilitonen anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen, Ziele für eigene Lern- und Arbeitsprozesse definieren, reflektieren und bewerten sowie wertschätzendes Feedback auf die Zwischenpräsentationen der anderen Seminarteilnehmer geben. Durch eine abschließende Präsentation und die Bewertung durch eine Fachjury erhalten die Studierenden zusätzliches externes Feedback zu ihrem Projekt und schulen ihre Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten.

#### Lernziele und Kompetenzen:

In Arbeitsgruppen bearbeiten die Seminarteilnehmer/innen wichtige gründungsrelevante Fragestellungen. Die einzelnen Präsenztermine setzen sich aus Theorie- und Praxisphasen zusammen. Insbesondere werden folgende Themen besprochen: Bewertung einer Geschäftsidee, Geschäftsmodell, Business-Pitch, Kooperationen/Allianzen, Gründungsteam, Internationalisierung/Skalierung, Finanzierung/Förderung und Businessplan. Die Informationen zu den unterschiedlichen Themenschwerpunkten werden eigenständig anhand geeigneter Dokumenten-/ Internet-recherche und empirischer Erhebungen gesammelt, bewertet und interpretiert. Der Aufbau des Technologie-Startup Seminars bedingt, dass die Studierenden fachliche Entwicklungen anderer Kommilitonen anleiten und vorausschauend mit Problemen im Team umgehen, Ziele für eigene Lern- und Arbeitsprozesse definieren, reflektieren und bewerten sowie wertschätzendes Feedback auf die Zwischenpräsentationen der anderen Seminarteilnehmer geben. Durch eine abschließende Präsentation und die Bewertung durch eine Fachjury erhalten die Studierenden zusätzliches externes Feedback zu ihrem Projekt und schulen ihre Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten.

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

##### [1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie-Startup-Seminar (Prüfungsnummer: 856328)

Prüfungsleistung, Seminarleistung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

In Präsentationen werden ausgearbeitete Geschäftsideen und -modelle von den Studierenden vorgetragen.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Alexander Hasse

---

---

<b>Modulbezeichnung:</b>	Techniksoziologie I (Techsoz I)	2.5 ECTS
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Christian Sandig	
<b>Lehrende:</b>	Christian Sandig	

---

<b>Startsemester:</b> SS 2016	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Turnus:</b> halbjährlich (WS+SS)
<b>Präsenzzeit:</b> 30 Std.	<b>Eigenstudium:</b> 45 Std.	<b>Sprache:</b> Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**  
Einführung in die Techniksoziologie (SS 2016, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Christian Sandig)

---

**Inhalt:**

Technik und Technisierung sind auf unterschiedlichste Weise mit vielen gesellschaftlichen Teilbereichen verknüpft. Technik ist Folge und Ausdruck sozialer Veränderungsprozesse und verantwortlich für soziokulturellen, ökonomischen und institutionellen Wandel. Sie wirkt verändernd auf den menschlichen Körper (z.B. durch Bio- und Medizintechnik), auf Kommunikation (z.B. Internet, Handy, Facebook), auf die Arbeitswelt (Mensch-Maschine-Interaktionen, Informations- und Kommunikationstechnologien im Büro), den Alltag und die Umwelt von Menschen (z.B. Automobil und Verkehrssysteme). Technik ist darüber hinaus auch Gegenstand politischer Interessen und Auseinandersetzungen (z.B. Kernkraft, Energiewende). Das soziologische Teilgebiet der Techniksoziologie beschäftigt sich mit diesen Themen und bietet zahlreiche theoretische Perspektiven sowie empirische Studien und Ergebnisse, die vertiefte Einblicke in den Gegenstandsbereich vermitteln.

In dieser Veranstaltung wird eine Einführung in die Themen der Techniksoziologie sowie deren Anwendungsfelder vermittelt.

**Literatur:**

Degele, N., 2002: Einführung in die Techniksoziologie. München: Fink.

Rammert, W., 1993: Technik aus soziologischer Perspektive. Forschungsstand, Theorieansätze, Fallbeispiele. Ein Überblick. Bde. 1-2, Bd. 1. Opladen: Westdt. Verl.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Techniksoziologie I (Prüfungsnummer: 906066)

(englische Bezeichnung: Economy and Innovation)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Diskussionsbeiträge zu jeder Seminarsitzung auf der Basis vorher zu lesender Texte Vortrag (ca. 25 bis 30 Minuten) mit schriftlicher Ausarbeitung (ca. 10 bis 15 Seiten) Für die Seminarteilnahme wird eine Note vergeben. Die Note setzt sich aus den Diskussionsbeiträgen (1/3), dem Vortrag (1/3) und der schriftlichen Ausarbeitung (1/3) zusammen. Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Christian Sandig

---

Organisatorisches:

Die Teilnahme an der Lehrveranstaltung setzt Interesse an sozialwissenschaftlichen Fragestellungen im Allgemeinen und sozialwissenschaftlichen Perspektiven auf Technik, Technikgeschichte, Technikgenese und Umgang mit Technik voraus. Es wird die Bereitschaft zur aktiven Beteiligung an einer seminaristischen Lehrveranstaltungsform (d.h. Texte lesen, vorbereiten, präsentieren, Hausarbeiten bzw.

Essays schreiben) erwartet. Um Anmeldung per E-Mail an [christian.sandig@fau.de](mailto:christian.sandig@fau.de) wird gebeten. Die Veranstaltung findet nach Vereinbarung statt.

---

Modulbezeichnung: Interdisciplinary innovations in medical 2.5 ECTS engineering (ININMEN)  
(Interdisciplinary innovations in medical engineering)

Modulverantwortliche/r: Herbert Stoyan

Lehrende: Kurt Höller, Tobias Zobel, Sultan Haider

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Interdisciplinary innovations in medical engineering (SS 2016, Seminar, 2 SWS, Sultan Haider et al.)

---

Inhalt:

Content: 1. Theory: Interdisciplinary Innovations in Medical Engineering - What is an invention and what steps are needed to make it an innovation with focus on medical engineering? Real life examples, communication techniques for selling an idea, entrepreneurship and intrapreneurship: Challenges and opportunities 2.Group brainstorming sessions on working on real life challenges from medical engineering especially on topics from 1. 3. Rapid Prototyping workshop on selected examples and best practices 4.Group project and presentation Competence achievements: The main objective of the program is to develop out-of-the-box thinking for solving the most simple to the most complex real life problems in medical engineering. Interdisciplinary collaboration is needed in areas where complementary competences are necessary for not only implementation but also for conception. The program provides students and professionals a possibility to make use of the existing knowledge and resources for identifying and solving the problems in the medical engineering area.

Lernziele und Kompetenzen:

The main objective of the program is to develop out-of-the-box thinking for solving the most simple to the most complex real life problems in medical engineering. Interdisciplinary collaboration is needed in areas where complementary competences are necessary for not only implementation but also for conception. The program provides students and professionals a possibility to make use of the existing knowledge and resources for identifying and solving the problems in the medical engineering area.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interdisciplinary innovations in medical engineering (Prüfungsnummer: 756328)

(englische Bezeichnung: Interdisciplinary innovations in medical engineering)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung Anteil an  
der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Vortrag und Ausarbeitung

Erstblegung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Sultan Haider

---

Modulbezeichnung: Leadership and communication in a global world 2.5 ECTS (VHB)  
 (LeadCom)  
 (Leadership and communication in a global world (VHB))

Modulverantwortliche/r: N.N.

Lehrende: N.N.

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: k.A. Std.	Eigenstudium: 75 Std.	Sprache: Englisch

---

#### Lehrveranstaltungen:

This course is an online course offered by the Virtual University of Bavaria (VHB). In order to take the course you have to create an account at [www.vhb.org](http://www.vhb.org) (free of costs). Please chose "Gesundheitstechnik" as your "Studienfach" (study program) when registering. FAU is not responsible for classes offered by external lecturers via VHB. If you have questions about the course please get in touch with the contact person on the course website.

Leadership and communication in a global world (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, N.N.)

---

#### Inhalt:

In a more and more global business environment with increasing complexity and speed of change, companies face new challenges nearly every day. These companies are steered by leaders, which is why their role and responsibilities become increasingly demanding as well. To be able to deal with these challenges successfully, leaders need sufficient qualifications and a solid knowledge base. This course gives an introduction and an overview of the principles of people management in an intercultural context. The various aspects of leadership are considered in direct reference to an intercultural context. The challenges for leaders to lead employees with different cultural backgrounds and to create a motivating working environment form the base for understanding the relevant tasks and tools of leadership. In addition, the model of ethic-oriented leadership is introduced as a core concept for sustainable success. A prerequisite for participating in this course is a very good command of the English language. The course - all lectures, as well as all tasks and the exam - will be completely in English. In order to receive the ECTS for this course, participants need to hand in a group task every week (group size 4-6 students), as well as pass the exam at the end of the semester. Chapter 1: Leadership and Communication in a global world - an Introduction

- What is leadership and why is it important?
- What are the most important leadership theories and models? Chapter 2: Introduction to communication and intercultural differences
- What are the basic principles of communication?
- Which role does communication have for leaders?
- What is culture? And does it really matter?
- What are the cultural dimensions explaining the differences?
- How can leaders consider different cultures in their work?

#### Chapter 3: Leadership and communication in an intercultural setting ? basic principles

- What do different cultures expect from a good leader?
- Are there leadership similarities or differences across cultures?
- What is the magnitude of cultural effects on leadership?
- Which consequences do those similarities and differences have for leaders? Chapter 4: Leadership tasks and tools from an intercultural perspective
- What are the most important leadership tasks (e.g. goal-setting, performance appraisal, giving feedback, developing employees)?
- How can leaders fulfill these tasks successfully in practice?
- What are relevant intercultural differences in accomplishing the tasks and using the tools? Chapter 5: Ethical Leadership
- What is ethical leadership and why is it relevant?
- How can leaders lead in an ethic-oriented way? Lernziele und Kompetenzen:

The learning goals for this course are listed here. You will:

- receive a comprehensive overview on leadership in theory and in practice
  - get to know the most important tasks and tools of a leader
  - understand the importance of communication for leaders
  - learn about the principles of communication
  - understand cultural differences and the influence of culture on leadership
  - gain an understanding of ethic-oriented leadership
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen | M4 Medizintechnische Kernkompetenzen | Einführung in die Medizinproduktebranche)

---

---

Modulbezeichnung:	Forschungspraktikum Medizintechnik/Research Laboratory Medical Engineering (FoPraMT) (Research Laboratory)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Kurt Höller
-------------------------	-------------

Lehrende:	Betreuer
-----------	----------

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: k.A. Std.	Eigenstudium: 150 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

---

Inhalt:

Im Forschungspraktikum wird die Praxis wissenschaftlichen Arbeitens in der Forschung vermittelt. Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten kann experimentellen, theoretischen oder auch konstruktiven Charakter haben mit Bezug zur Medizintechnik. Kombinationen aus unterschiedlichen Schwerpunkten sind zulässig. Die Arbeit wird an einem Lehrstuhl durchgeführt, der am Curriculum des Studiengangs beteiligt ist, gegebenenfalls mit einem externen Partner.

The research internship aims to teach the students the reality in scientific research. The focus of the research activities can be of experimental, theoretical or constructional character. The subject must be related to medical engineering. A combination of several foci is possible. The research activities will be performed with one of the chairs involved in the medical engineering study programme, possibly also with an external partner.

Lernziele und Kompetenzen:

Durch die forschungsorientierte Ausbildung soll der Studierende mit Aufgaben in der ingenieurnahen Forschung vertraut werden und praktische Erfahrung bei wissenschaftlichem Arbeiten auf Masterniveau an der Universität erlangen. Im Einzelnen lernen die Studierenden u.a.:

- Literatur recherchieren und ihre Relevanz bewerten
- Aufstellen und Anwenden von Kriterien für die Bewertung der ausgeführten Arbeiten
- Bewerten und ggf. Weiterentwickeln der angewandten Methodik
- Ergebnisse auswerten und bewerten
- Schreiben einer schriftlichen Zusammenfassung der durchgeführten Arbeiten im Stil einer wissenschaftlichen Publikation, z.B: durch Co-Autorenschaft einer Publikation oder Bericht von 4-6 Seiten, gegliedert in: Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion, References.

Educational objectives and competences:

By these research-oriented studies the student should be familiarized with research in engineering sciences and gain practical experiences within academic research on a Master-study level at the University. In details, the students learn amongst others to

- Search for literature and evaluate its relevance with regard to the topic
  - Create and apply criteria for the evaluation of the executed tasks
  - Evaluate and if necessary enhance the applied methods
  - Evaluate and interpret results
  - Write a written summary of the completed tasks in the style of a scientific publication, e.g. as a co-author of an actual publication or as a written report of 4 to 6 pages; structured into: Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Forschungspraktikum Medizintechnik (Prüfungsnummer: 18503)

(englische Bezeichnung: Scientific Internship in Healthcare Engineering)

Studienleistung, Praktikumsleistung weitere

Erläuterungen:

Bescheinigung des betreuenden Lehrstuhls über Art und Dauer des Forschungspraktikums und die ausreichende Leistung des Studierenden nach Vorlage

[http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende-](http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende-master/formular_bescheinigung_forschungspraktikum.pdf)

[master/formular\\_bescheinigung\\_forschungspraktikum.pdf](http://www.medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende-master/formular_bescheinigung_forschungspraktikum.pdf) Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Angabe

---

Bemerkungen:

For more information on this module in English see

<http://www.medicalengineering.study.fau.eu/current-students/research-laboratory.shtml>

Modulbezeichnung: Hochschulpraktikum/Academic Laboratory (HoSchuPra) 5 ECTS  
 (Academic Laboratory)

Modulverantwortliche/r: Tobias Zobel

Lehrende: Praktikumslehrer

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Practical training on interdisciplinary innovations in medical engineering (SS 2016, optional, Praktikum, 2 SWS, Sultan Haider et al.)

Practical Tutorials to Geometric Modeling (WS 2015/2016, optional, Praktikum, 2 SWS, tech/IMMD/IMMD9/innman)

Praktikum Digitale Signalverarbeitung (WS 2015/2016, optional, Praktikum, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, tech/IE/LEN/Illman et al.)

Roboternavigation (SS 2016, optional, Praktikum, 2 SWS, Andreas Tollkühn et al.)

Praktikum Prozesssimulation (WS 2015/2016, optional, Praktikum, 2 SWS, tech/FT/FT-KT/drumme)

Praktikum HF-Schaltungen und Systeme (SS 2016, optional, Praktikum, 3 SWS, Jan Schür)

Praktikum Photonik/Lasertechnik 2 (SS 2016, optional, Praktikum, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)

Praktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (Blockpraktikum) (SS 2016, optional, Praktikum, 3 SWS, Markus Hartmann et al.)

Praktikum Eingebettete Mikrocontroller-Systeme (semesterbegleitend) (SS 2016, optional, Praktikum, 3 SWS, Markus Hartmann et al.)

SystemC (SS 2016, optional, Praktikum, 5 SWS, Joachim Falk et al.)

Audio Processing Laboratory (SS 2016, optional, Praktikum, 2 SWS, Meinard Müller et al.) Praktikum Elektrische Antriebstechnik MA (WS 2015/2016, optional, Praktikum, 3 SWS, tech/IE/LEEAS/peipen et al.)

Praktikum Schaltungstechnik (SS 2016, optional, Praktikum, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Stefan Lindner et al.)

Biothermofluidodynamik für LSE - Praktikum (WS 2015/2016, Praktikum, 3 SWS, tech/ITC/stmmec/jovano)

Fertigungstechnisches Praktikum II (WS 2015/2016, Praktikum, 4 SWS, tech/FT/FT-FT/engelu)

Hauptseminar "Elektromagnetische Verträglichkeit" (WS 2015/2016, Hauptseminar, 2 SWS, tech/IE/lselek/kbrich)

Kernfach Medizinische Biotechnologie (WS 2015/2016, Vorlesung, 2 SWS, tech/ITC/umvert/friedr)

Praktikum Architekturen der digitalen Signalverarbeitung (WS 2015/2016, Praktikum, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, tech/IE/LETE/talaia)

Praktikum Finite Elemente (SS 2016, Praktikum, 4 SWS, Anwesenheitspflicht, Stefan Riehl et al.)

Praktikum Kernfach Medizinische Biotechnologie (WS 2015/2016, Praktikum, 1 SWS, tech/ITC/umvert/kappes et al.)

Praktikum Software für die Mathematik (WS 2015/2016, Praktikum, 3 SWS, tech/IE/LENII/stiers)

Praktikum Techn. Thermodynamik I für CBI und CEN (WS 2015/2016, Praktikum, 1 SWS, tech/ITC/LTT/willst et al.)

Praktikum Werkstoffe für Studierende der Energietechnik (WS 2015/2016, Praktikum, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, tech/IW/LWWTM/randel)

Projekt Flat-Panel CT Reconstruction (SS 2016, Praktikum, Sebastian Käppler et al.)

Technische Darstellungslehre I (WS 2015/2016, Praktikum, 4 SWS, tech/FT/FT-KLMEFK/tremme et al.)

Smart Camera Praktikum (WS 2015/2016, Praktikum, 8 SWS, tech/IMMD/IMMD3/reiche et al.)

Tele-Experiments with mobile robots (VHB) (SS 2016, Vorlesung, 4 SWS, N.N.)

**Inhalt:**

Das Hochschulpraktikum beinhaltet die Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation von Versuchen, die bezüglich des Abstraktionsniveaus über die Anforderungen praktischer Übungen hinausgehen. Bei Praktika in der Informatik umfasst der Versuch die Auswahl einer hardware- oder softwarebasierten Lösung für ein gegebenes Problem und die Evaluierung dieser Lösung auf einem Datenbestand. Die Vorbereitung geschieht entsprechend der Versuchsbeschreibung in der Regel mit Literatur oder Aufgaben zu den Versuchen, die Durchführung der Versuche folgt der Versuchsanleitung. Die Arbeit wird in einem Labortagebuch dokumentiert. Diese Dokumentation enthält die Materialien und Methoden, die Ergebnisse und eine Auswertung und Diskussion.

The Academic Laboratory training includes the preparation, execution and documentation of experiments at the university, which exceed the demands of practical tutorials in terms of level of abstraction. Academic Laboratory trainings are often carried out in a laboratory setting. At the Department of Computer Science they consist of resolving a given problem with a hardware or software based solution and the analysis of the solution incorporating a database.

The Academic Laboratory training is a non-graded achievement for which you will receive 5 ECTS points. Instead of doing on training worth a workload of 5 ECTS, you can also do two worth 2,5 ECTS.

The preparation for the Academic Laboratory training is conducted according to the experiment description and generally includes literature or exercises connected to the experiment. The conduction of the experiment must be operated in accordance to experiment instructions. Your work must be documented in a laboratory journal. This documentation must contain the applied materials and methods, the results, an analysis and a discourse.

**Lernziele und Kompetenzen:**

*Fachkompetenz*

*Anwenden*

Die Studierenden können Versuche organisieren, durchführen und dokumentarisch erfassen.

*Analysieren*

Sie können Lösungen für die durch die Versuchsanordnung gegebene Problemstellung erproben und das Ergebnis beobachten.

*Evaluieren (Beurteilen)*

Sie sind in der Lage, die Resultate von Versuchen zu bewerten und kritisch zu hinterfragen.

**Literatur:**

wird vom jeweiligen Praktikumsleiter ausgegeben.

The required literature is to be announced by the tutor.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Hochschulpraktikum (Prüfungsnummer: 575681)

(englische Bezeichnung: Academic Laboratory)

Studienleistung, Praktikumsleistung, Dauer (in Minuten): – weitere

Erläuterungen:

Die Praktikumsleistung beinhaltet die Vorbereitung, Durchführung und Dokumentation von Versuchen.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Sultan Haider

---

**Bemerkungen:**

Für das Modul Hochschulpraktikum sind Praktikumsleistungen im Umfang von insgesamt 5 ECTS zu erbringen. Diese können durch ein Praktikum im Umfang von 5 ECTS oder durch zwei Praktika im Umfang von 2,5 ECTS erworben werden.

Die hier aufgeführten Praktika können als Hochschulpraktikum genutzt werden. Auch für andere im UnivIS als Praktikum gekennzeichnete Lehrveranstaltungen an der Technischen und der Naturwissenschaftlichen Fakultät ist eine Einbringung als Hochschulpraktikum denkbar. Dies ist jedoch vorher mit der Studienberatung abzuklären.

Eine Liste der Praktika, die in keinem Fall als Hochschulpraktikum gelten können, finden Sie unter <http://medizintechnik.studium.uni-erlangen.de/studierende/masterstudium/master-fpo-version2013-ueberblick/hochschulpraktikum.shtml>.

The module Academic Laboratory comprises 5 ECTS credits. You can take two 2,5 ECTS-modules alternatively.

The practical courses listed here can all be used as Academic Laboratory. Other practical courses offered at the School of Engineering or the School of Science might be possible, too, if you consult with the study advisory beforehand.

A list of non-admissible practical courses can be found here: <http://www.medical-engineering.study.fau.eu/current-students/academic-laboratory.shtml>

Modulbezeichnung: **Forschungspraktikum am LHFT (FOR-LHFT-5)** 5 ECTS  
(Research Internship at LHFT)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek

Lehrende: Bernhard Schmauß, Martin Vossiek, Assistenten, Lorenz-Peter Schmidt, Klaus Helmreich

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:  
Forschungspraktikum LHFT 5ECTS (SS 2016, Praktikum, Martin Vossiek et al.)

#### Inhalt:

Informationen zu Forschungspraktika am LHFT und freie Themen Lernziele

#### und Kompetenzen:

Durch die forschungsorientierte Ausbildung soll der Studierende mit Aufgaben in der ingenieurnahen hochfrequenztechnischen Forschung vertraut werden und praktische Erfahrung bei wissenschaftlichem Arbeiten im Bereich der Hochfrequenztechnik und Photonik erlangen. Im Einzelnen lernen die Studierenden u.a.:

- Literatur recherchieren und ihre Relevanz bewerten,
- Hochfrequenztechnische und photonische Messgeräte und Simulationswerkzeuge anzuwenden, deren Methoden zu Bewerten und weiter zu entwickeln, • Ergebnisse wissenschaftlich auswerten und diskutieren,
- eine wissenschaftliche Zusammenfassung zu erstellen.

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Forschungspraktikum (Prüfungsnummer: 18503)

Studienleistung, Praktikumsleistung weitere

Erläuterungen:

Art und Umfang gemäß Vorschriften des Studiengangs des Studenten.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Martin Vossiek

#### Organisatorisches:

Forschungspraktika haben einen Umfang von 5 ECTS und sind im Rahmen einer abgeschlossenen Aufgabenstellung eine gute Möglichkeit, vor der Masterarbeit am Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik die Messgeräte, experimentellen Aufbauten, mathematischen Methoden und Simulationswerkzeuge eines Forschungsgebietes kennenzulernen.

Modulbezeichnung: **Engineering Mathematics (EngMathE)** 5 ECTS  
(Engineering Mathematics)

Modulverantwortliche/r: Günter Leugering, Elisabeth Köbis

Lehrende: Elisabeth Köbis, Günter Leugering

---

Startsemester: SS 2016                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Engineering Mathematics (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Günter Leugering)

Exercise Engineering Mathematics (SS 2016, Übung, Günter Leugering)

Tafelübung Engineering Mathematics (Tutorial) (SS 2016, Übung, 1 SWS, Elisabeth Köbis)

---

Inhalt:

Funktionentheorie: Elementare Funktionen komplexer Variablen, holomorphe Funktionen, Integralsatz von Cauchy, Residuentheorie Vektoranalysis: Potentiale, Volumen-, Oberflächen- und Kurvenintegrale, Parametrisierung, Transformationssatz, Integralsätze, Differentialoperatoren  
 Contents:

Function Theory: Elementary functions of complex variables, holomorphic functions, Cauchy integral theorem, theory of residues. Vector Calculus: Potential functions, volume-, surface- and line-integrals, parameterization, transformation theorem, theorems for integrals, differential operators  
 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
- Learning objectives and qualifications:

The students

- analyze elementary complex functions
  - review and evaluate properties of these functions
  - apply the integral theorem of Cauchy
  - apply the theory of residues
  - calculate integrals over multidimensional spaces
  - observe relationships between volume, surface and curve integrals
  - Calculate volume, surface and line integrals
  - apply basic differential operators
  - derive statements by basic proof techniques in above-mentioned areas
  - note the advantages of a regular follow-up and deepen the learning material
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "105#99#H" verwendbar.

---

Modulbezeichnung: M8 Masterarbeit (Master Thesis)

30 ECTS

Modulverantwortliche/r:N.N

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundcurriculum für alle Studienrichtungen)

---

Modulbezeichnung: Pattern Analysis (lecture only) (PA-V) 5 ECTS  
(Pattern Analysis (lecture only))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Christian Riess

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Pattern Analysis (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Christian Riess)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture only)

Inhalt:

Based on the lecture Pattern Recognition, this lecture introduces the design of pattern analysis systems as well as the corresponding fundamental mathematical methods. The lecture comprises:

- an overview over regression and classification, in particular the method of least squares and the Bayes classifier
- clustering methods: soft and hard clustering
- classification and regression trees and forests
- parametric and non-parametric density estimation: maximum-likelihood (ML) estimation, maximum-a-posteriori (MAP) estimation, histograms, Parzen estimation, relationship between folded histograms and Parzen estimation, adaptive binning with regression trees
- mean shift algorithm: local maximization using gradient ascent for non-parametric probability density functions, application of the mean shift algorithm for clustering, color quantization, object tracking
- linear and non-linear manifold learning: curse of dimensionality, various dimensionality reduction methods: principal component analysis (PCA), local linear embedding (LLE), multidimensional scaling (MDS), isomaps, Laplacian eigenmaps
- Gaussian mixture models (GMM) and hidden Markov models (HMM): expectation maximization algorithm, parameter estimation, computation of the optimal sequence of states/Viterbi algorithm, forward-backward algorithm, scaling
- Bayesian networks
- Markov random fields (MRF): definition, probabilities on undirected graphs, Hammersley-Clifford theorem, cliques, clique potentials, examples for MRF-based image pre-processing and processing of image sequences
- Markov random fields and graph cuts: sub-modular functions, global optimization with graph cut algorithms, application examples

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen:

- Überblick über Regression und Klassifikation, insbesondere die Methode der kleinsten Fehlerquadrate und der Bayes-Klassifikator
- Clustering-Methoden: Soft- und Hard-Clustering
- Klassifikations- und Regressionsbäume/-wälder
- parametrische und nicht-parametrische Dichteschätzung: Verfahren sind ML- und MAP-Schätzung, Histogramme, Parzenschätzung, Zusammenhang gefaltete Histogramme und Parzenschätzung, adaptives Binning mit Regressionsbäumen.

- 'Mean Shift'-Algorithmus: lokale Maximierung durch Gradientenaufstieg bei nicht-parametrischen Dichtefunktionen, Anwendungen des 'Mean Shift'-Algorithmus zum Clustering, Farbquantisierung und Objektverfolgung
- Linear and Non-Linear Manifold Learning: Curse of Dimensionality, Verschiedene Methode zur Dimensionsreduktion: Principal Component Analysis (PCA), Local Linear Embedding (LLE), Multidimensional Scaling (MDS), Isomap, Laplacian Eigenmaps
- Gaußsche Mischverteilungsmodelle (GMM) und Hidden-Markov-Modelle (HMM): 'Expectation Maximization'-Algorithmus, Parameterschätzung, Bestimmung der optimalen Zustandsfolge/Viterbi-Algorithmus, Vorwärts-Rückwärts-Algorithmus, Skalierung
- Bayes-Netze
- Markov-Zufallsfelder: Definition, Wahrscheinlichkeiten auf ungerichteten Graphen, Hammersley-Clifford-Theorem, Cliques, Cliques-Potenziale, Beispiele zur MRF-basierten Bildvorverarbeitung und Bildfolgenverarbeitung
- Markov Random Fields und Graph Cuts: submodulare Funktionen, globale Optimierung mit 'Graph Cut'-Algorithmen, Anwendungsbeispiele

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the discussed methods for classification, prediction, and analysis of patterns
- define regression and classification tasks as optimization problems
- understand joint discrete and continuous optimization and relaxation by transformation of discrete variables into continuous variables, e.g. from  $\{0,1\}$  to  $[0,1]$
- compare and analyze methods for manifold learning and select a suited method for a given set of features and a given problem
- compare and analyze methods for probability density estimation and select a suited method for a given set of features and a given problem
- apply non-parametric probability density estimation to pattern analysis problems
- apply dimensionality reduction techniques to high-dimensional feature spaces • explain statistic modeling of feature sets and sequences of features
- explain statistic modeling of statistical dependencies. Die Studierenden
- erläutern die behandelten Methoden zur Klassifikation, Vorhersage und Analyse von Mustern,
- formulieren Regressions- und Klassifikationsproblemen als Optimierungsaufgaben,
- verstehen simultane diskrete und kontinuierliche Optimierung und Relaxation durch Transformation diskreter in kontinuierliche Variable, also z.B. von  $\{0,1\}$  nach  $[0,1]$ ,
- vergleichen und analysieren Methoden des Manifold Learning und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- vergleichen und analysieren Methoden zur Dichteschätzung und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- wenden nicht-parametrische Dichteschätzung auf Probleme der Musteranalyse an,
- wenden Dimensionsreduktion bei hochdimensionalen Merkmalsräumen an, • erläutern statistische Modellierung von Merkmalsmengen und Merkmalsfolgen,
- erklären statistische Modellierung abhängiger Größen.

Literatur:

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006  
 Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004  
 Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Prüfungsnummer: 41201)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Christian Riess

---

Modulbezeichnung: Pattern Analysis (lecture + exercises) (PA-VÜ) 7.5 ECTS  
(Pattern Analysis (lecture + exercises))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Sebastian Käßpler, Christian Riess

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 80 Std.	Eigenstudium: 145 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Pattern Analysis Exercises (SS 2016, Übung, 1 SWS, Sebastian Käßpler) Pattern Analysis (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Christian Riess)

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Pattern Recognition (lecture + exercises)

Inhalt:

Based on the lecture Pattern Recognition, this lecture introduces the design of pattern analysis systems as well as the corresponding fundamental mathematical methods. The lecture comprises:

- an overview over regression and classification, in particular the method of least squares and the Bayes classifier
- clustering methods: soft and hard clustering
- classification and regression trees and forests
- parametric and non-parametric density estimation: maximum-likelihood (ML) estimation, maximum-a-posteriori (MAP) estimation, histograms, Parzen estimation, relationship between folded histograms and Parzen estimation, adaptive binning with regression trees
- mean shift algorithm: local maximization using gradient ascent for non-parametric probability density functions, application of the mean shift algorithm for clustering, color quantization, object tracking
- linear and non-linear manifold learning: curse of dimensionality, various dimensionality reduction methods: principal component analysis (PCA), local linear embedding (LLE), multidimensional scaling (MDS), isomaps, Laplacian eigenmaps
- Gaussian mixture models (GMM) and hidden Markov models (HMM): expectation maximization algorithm, parameter estimation, computation of the optimal sequence of states/Viterbi algorithm, forward-backward algorithm, scaling
- Bayesian networks
- Markov random fields (MRF): definition, probabilities on undirected graphs, Hammersley-Clifford theorem, cliques, clique potentials, examples for MRF-based image pre-processing and processing of image sequences
- Markov random fields and graph cuts: sub-modular functions, global optimization with graph cut algorithms, application examples

The accompanying exercises will provide further details on the methods and procedures presented in this lecture with particular emphasis on their application in image processing.

Aufbauend auf der Vorlesung Pattern Recognition führt die Vorlesung in das Design von Musteranalyse-Systemen sowie die zugrundeliegenden mathematischen Methoden ein. Die Vorlesung umfasst im Einzelnen:

- Überblick über Regression und Klassifikation, insbesondere die Methode der kleinsten Fehlerquadrate und der Bayes-Klassifikator
- Clustering-Methoden: Soft- und Hard-Clustering
- Klassifikations- und Regressionsbäume/-wälder

- parametrische und nicht-parametrische Dichteschätzung: Verfahren sind ML- und MAP-Schätzung, Histogramme, Parzenschätzung, Zusammenhang gefaltete Histogramme und Parzenschätzung, adaptives Binning mit Regressionsbäumen.
- 'Mean Shift'-Algorithmus: lokale Maximierung durch Gradientenaufstieg bei nicht-parametrischen Dichtefunktionen, Anwendungen des 'Mean Shift'-Algorithmus zum Clustering, Farbquantisierung und Objektverfolgung
- Linear and Non-Linear Manifold Learning: Curse of Dimensionality, verschiedene Methoden zur Dimensionsreduktion: Principal Component Analysis (PCA), Local Linear Embedding (LLE), Multidimensional Scaling (MDS), Isomap, Laplacian Eigenmaps
- Gaußsche Mischverteilungsmodelle (GMM) und Hidden-Markov-Modelle (HMM): 'Expectation Maximization'-Algorithmus, Parameterschätzung, Bestimmung der optimalen Zustandsfolge/Viterbi-Algorithmus, Vorwärts-Rückwärts-Algorithmus, Skalierung
- Bayessche Netze
- Markov-Zufallsfelder: Definition, Wahrscheinlichkeiten auf ungerichteten Graphen, HammersleyClifford-Theorem, Cliques, Cliques-Potenziale, Beispiele zur MRF-basierten Bildvorverarbeitung und Bildfolgenverarbeitung
- Markov Random Fields und Graph Cuts: submodulare Funktionen, globale Optimierung mit 'Graph Cut'-Algorithmen, Anwendungsbeispiele

In den Übungen werden die in der Vorlesung vorgestellten Verfahren vertieft und auf konkrete Probleme in der Bildverarbeitung angewendet.

Lernziele und Kompetenzen:

The students

- explain the discussed methods for classification, prediction, and analysis of patterns
- define regression and classification tasks as optimization problems
- understand joint discrete and continuous optimization and relaxation by transformation of discrete variables into continuous variables, e.g. from  $\{0,1\}$  to  $[0,1]$
- compare and analyze methods for manifold learning and select a suited method for a given set of features and a given problem
- compare and analyze methods for probability density estimation and select a suited method for a given set of features and a given problem
- apply non-parametric probability density estimation to pattern analysis problems
- apply dimensionality reduction techniques to high-dimensional feature spaces
- explain statistic modeling of feature sets and sequences of features
- explain statistic modeling of statistical dependencies
- implement presented methods in MatLab or Python Die Studierenden
- erläutern die behandelten Methoden zur Klassifikation, Vorhersage und Analyse von Mustern,
- formulieren Regressions- und Klassifikationsproblemen als Optimierungsaufgaben,
- verstehen simultane diskrete und kontinuierliche Optimierung und Relaxation durch Transformation diskreter in kontinuierliche Variable, also z.B. von  $\{0,1\}$  nach  $[0,1]$ ,
- vergleichen und analysieren Methoden des Manifold Learning und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- vergleichen und analysieren Methoden zur Dichteschätzung und wählen für eine vorgegebene Fragestellung eine geeignete Methode aus,
- wenden nicht-parametrische Dichteschätzung auf Probleme der Musteranalyse an,
- wenden Dimensionsreduktion bei hochdimensionalen Merkmalsräumen an,
- erläutern statistische Modellierung von Merkmalsmengen und Merkmalsfolgen,
- erklären statistische Modellierung abhängiger Größen,
- implementieren vorgestellte Verfahren in MatLab oder Python.

Literatur:

Christopher Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, Heidelberg, 2006  
Richard O. Duda, Peter E. Hart und David G. Stork, Pattern Classification, Second Edition, 2004

Trevor Hastie, Robert Tibshirani und Jerome Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer Verlag, 2009

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Pattern Analysis (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 263497)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Christian Riess

---

---

Modulbezeichnung: Konzeptionelle Modellierung (KonzMod) 5 ECTS  
(Conceptual Modeling)

Modulverantwortliche/r: Richard Lenz

Lehrende: Richard Lenz

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Konzeptionelle Modellierung (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Richard Lenz)

Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Maximilian Wahl et al.)

---

Inhalt:

- Grundlagen der Modellierung
- Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell
- Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML
- Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten
- Grundlagen der Metamodellierung
- XML
- Multidimensionale Datenmodellierung
- Domänenmodellierung und Ontologien

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur
- erklären die Vorteile von Datenbanksystemen
- erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs
- benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung
- unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme
- erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells
- bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab
- erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF
- definieren die Operationen der Relationenalgebra
- erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL
- lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL
- erklären die grundlegenden Konzepte der XML
- erstellen DTDs für XML-Dokumente
- benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente
- definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells
- erklären Star- und Snowflake-Schema
- benutzen einfache UML Use-Case Diagramme
- benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme
- erstellen UML-Sequenzdiagramme
- erstellen einfache UML-Klassendiagramme
- erklären den Begriff Meta-Modellierung
- definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik
- definieren die Begriffe RDF und OWL

Literatur:

- Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909
  - Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266
  - Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577
  - Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797
  - Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. ISBN-10: 3898642224
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "079#72#H", "079#74#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien)", "Informatik (1. Staatsprüfung für das Lehramt an Realschulen)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Linguistische Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Konzeptionelle Modellierung (Klausur) (Prüfungsnummer: 31301)

(englische Bezeichnung: Examination (Klausur) on Conceptual Modelling)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Richard Lenz

---

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

Modulverantwortliche/r: Torsten Klie

Lehrende: Torsten Klie

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Cyber-Physical Systems (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Klie)

Übung zu Cyber-Physical Systems (SS 2016, Übung, 2 SWS, 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. Lernziele und Kompetenzen:

- Was sind Cyber-physical Systems? (Definitionen, Abgrenzung zu eingebetteten Systemen, Ubiquitous Computing, etc.)
  - Kontrolltheorie und Echtzeitanforderungen
  - Selbstorganisationsprinzipien ("Self-X", Autonomie, Verhandlungen)
  - Anwendungen für Cyber-physical Systems (Beispiele für existierende oder visionäre zukünftige Anwendungen im Bereich Verkehr, Medizintechnik, u.a.)
  - Entwurfsmethoden für Cyber-physical Systems (Modellierung, Programmierung, Model-Integrated Development) 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 (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Cyber-Physical Systems (Prüfungsnummer: 44701)

(englische Bezeichnung: Cyber-Physical Systems)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Torsten Klie

---

Modulbezeichnung: Digitale Übertragung (DÜ) 5 ECTS  
(Digital Communications)

Modulverantwortliche/r: Robert Schober, Johannes Huber

Lehrende: Robert Schober

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Digitale Übertragung (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Robert Schober et al.) Übungen zur Digitalen Übertragung (SS 2016, Übung, 1 SWS, Robert Schober)

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

Inhalt:

Alle modernen Kommunikationssysteme basieren auf digitalen Übertragungsverfahren. Diese Vorlesung befasst sich mit den Grundlagen der Analyse und des Entwurfs digitaler Sender und Empfänger. Dabei wird zunächst von einem einfachen Kanalmodell bei dem das Empfangssignal nur durch additives weißes Gaußsches Rauschen gestört wird ausgegangen. Im Verlauf der Vorlesung werden aber auch Kanäle mit unbekannter Phase sowie verzerrende Kanäle betrachtet. Behandelt werden unter anderem digitale Modulationsverfahren (z.B. Pulsamplitudenmodulation (PAM), digitale Frequenzmodulation (FSK), und Kontinuierliche-Phasenmodulation (CPM)), Orthogonalkonstellationen, das Nyquistkriterium in Zeit- und Frequenzbereich, optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren, die Signalraumdarstellung digital modulierter Signale, verschiedene Entzerrungsverfahren, und Mehrträger-Übertragungsverfahren.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren und klassifizieren digitale Modulationsverfahren hinsichtlich ihrer Leistungs- und Bandbreiteneffizienz sowie ihres Spitzenwertfaktors,
- ermitteln notwendige Kriterien für impulsinterferenzfreie Übertragung,
- charakterisieren digitale Modulationsverfahren im Signalraum,
- ermitteln informationsverlustfreie Demodulationsverfahren,
- entwerfen optimale kohärente und inkohärente Detektions- und Decodierungsverfahren,
- vergleichen verschiedene Entzerrungsverfahren hinsichtlich deren Leistungsfähigkeit und Komplexität,
- entwerfen einfache digitale Übertragungssysteme mit vorgeschriebenen Leistungs- und Bandbreiteneffizienzen sowie Spitzenwertfaktoren.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor 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)"

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Übertragung (Prüfungsnummer: 35101)

(englische Bezeichnung: Digital Communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Robert Schober

---

---

Modulbezeichnung: Transformationen in der Signalverarbeitung g (TSV) 2.5 ECTS  
 (Transforms in Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Seiler

Lehrende: Jürgen Seiler

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Transformationen in der Signalverarbeitung (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Seiler)

---

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

Signale und Systeme I

Signale und Systeme II

---

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung "Transformationen in der Signalverarbeitung" behandelt mehrere verschiedene Transformationen, die im Rahmen der Signalverarbeitung Verwendung finden. Dabei werden zuerst die grundlegenden Konzepte von Transformationen diskutiert und die Vorteile die Transformationen mit sich bringen erläutert. Im Anschluss daran werden die grundlegenden Eigenschaften von Integraltransformationen betrachtet und die Laplace- und die Fourier-Transformation im Detail untersucht. Um auch zeitlich veränderliche Signale gut transformieren zu können werden danach die Kurzzeit-FourierTransformation und die Gabor-Transformation eingeführt. Im Anschluss daran erfolgt eine Betrachtung der Auswirkung der Abtastung auf transformierte Signale, bevor die z-Transformation als Transformation für diskrete Signale behandelt wird. Abschließend erfolgt die Betrachtung weiterer Transformationen für diskrete Signale wie der Diskreten Fourier-Transformation oder linearer Block-Transformationen. The lecture "Transforms in Signal Processing" covers several different transforms which are used in the field of signal processing. For this, first the basic concepts of transforms are discussed and the advantages which are offered by the different transforms are presented. Subsequent to this, fundamental properties of integral transforms are considered and the Laplace- and the Fourier-Transform are examined in detail. To be able to transform time-varying signals, the Short-Time Fourier-Transform and the Gabor-Transform are introduced, afterwards. Subsequent to this, the impact of sampling on transformed signals is analyzed before the z-Transform as a transform for discrete signals is covered. Finally, further transforms for discrete signals like the Discrete Fourier-Transform or Linear-Block Transforms are discussed.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können nach Besuch der Vorlesung

- Anwendungsmöglichkeiten von Transformationen bestimmen
- Integraltransformationen gegenüberstellen und untersuchen
- die Existenz von Transformationen hinterfragen
- die Eindeutigkeit von Transformationen überprüfen
- Sätze und Eigenschaften von Transformationen entwickeln
- zu Transformationen zugehörige inverse Transformationen einschätzen
- die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Transformationen einschätzen
- auf Zusammenhänge zwischen Ausgangssignalen und transformierten Signalen folgern
- Symmetriebeziehungen von Transformationen ausarbeiten
- Zusammenhänge zwischen kontinuierlichen und diskreten Signalen ausarbeiten

Educational Objectives and Competences: After attending the lecture, students will be able to

- determine applications of transforms
- contrast and examine integral transforms

- question the existence of transforms
- evaluate the uniqueness of transforms
- develop theorems and properties of transforms
- evaluate to transforms corresponding inverse transforms
- evaluate the relationships between different transforms
- asses the relationship between original signal and transformed signals
- devise the symmetry properties of transforms
- devise the relationship between continuous and discrete signals

K. Krüger, Transformationen - Grundlagen und Anwendungen in der Nachrichtentechnik, Vieweg Verlag, Braunschweig

B. Girod, R. Rabenstein, A. Stenger, Einführung in die Systemtheorie, B. G. Teubner Verlag, Stuttgart

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Transformationen in der Signalverarbeitung\_ (Prüfungsnummer: 498723)

(englische Bezeichnung: Transforms in Signal Processing\_)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Seiler

---

Organisatorisches:

Signale und Systeme I und II, Digitale Signalverarbeitung

---

Modulbezeichnung: Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter 7.5 ECTS Übung (HSCD-VEU)  
(Hardware-Software-Co-Design with Extended Exercises)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Jürgen Teich

---

Startsemester: SS 2016                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)

Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sascha Roloff)

Erweiterte Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Übung, 2 SWS, Rafael Rosales)

---

Inhalt:

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software

3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen
7. Demonstrationen mit rechnergestützten Entwurfswerkzeugen und praktische Übungen

Lernziele und Kompetenzen:

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

#### *Fachkompetenz*

##### *Wissen*

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

##### *Verstehen*

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.
- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

##### *Anwenden*

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.

#### *Sozialkompetenz*

- Die Studierenden benutzen aktuelle Entwurfswerkzeuge für die Spezifikation, Optimierung und Prototypisierung von Hardware/Software-Systemen bei der kooperativen Bearbeitung der erweiterten Übung in Gruppen.

Literatur:

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)

Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.

Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Hardware-Software-Co-Design (Prüfungsnummer: 34901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 66.6666666666667%

Erstablegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Hardware-Software-Co-Design (Vorlesung mit erweiterter Übung) (Prüfungsnummer: 958291)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

**Organisatorisches:**

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design (HSCDVU)“ aus.

**Bemerkungen:**

auch für Computational Engineering

<b>Modulbezeichnung:</b>	Signale und Systeme II (SISY II) (Signals and Systems II)	5 ECTS
--------------------------	--	--------

<b>Modulverantwortliche/r:</b>	André Kaup
--------------------------------	------------

<b>Lehrende:</b>	Christian Herglotz, André Kaup, Andreas Heindel
------------------	---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

**Lehrveranstaltungen:**

Signale und Systeme II (SS 2016, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2016, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2016, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

**Inhalt:**

Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT) z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich  
 Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen  
 Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer  
 Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation  
 Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator  
 Stabilität diskreter LTI-Systeme  
 BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung  
 Beschreibung von Zufallssignalen  
 Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale  
 Zufallssignale und LTI-Systeme  
 Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
  - bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
  - berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
  - analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeit- und Frequenzbereichsbeschreibung
  - stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
  - bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
  - beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems II)

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

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: André Kaup
 

---

<b>Modulbezeichnung:</b>	Parallele Systeme (PSYS-VU) (Parallel Systems)	5 ECTS
--------------------------	---	--------

<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Jürgen Teich
--------------------------------	--------------

<b>Lehrende:</b>	Frank Hannig, Jürgen Teich
------------------	----------------------------

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Parallele Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.)

 Übung zu Parallele Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Frank Hannig et al.)
 

---

**Inhalt:**

Aktuelle PCs verfügen über Mehrkernprozessoren und Grafikkarten, die wiederum aus hunderten von einfachen Prozessoren bestehen können. Hierdurch wird ein hohes Maß an nebenläufiger Datenverarbeitung möglich, welche bis vor einigen Jahren nur in Großrechnern erreicht werden konnte. Die effiziente Ausnutzung dieser Parallelität bedarf allerdings mehr als nur mehrerer Prozessoren, insbesondere muss das zu lösende Problem Parallelverarbeitung erlauben. In dieser Vorlesung werden Eigenschaften unterschiedlicher paralleler Rechnerarchitekturen und Metriken zu deren Beurteilung behandelt. Weiterhin werden Modelle und Sprachen zum Programmieren paralleler Rechner eingeführt. Neben der Programmierung von allgemeinen Parallelrechnern werden Entwurfsmethoden (CAD) vorgestellt, wie man ausgehend von einer algorithmischen Problemstellung ein massiv paralleles Rechenfeld in VLSI herleiten kann, das genau dieses Problem optimal parallel berechnet. Solche Schaltungen spielen auf der Bit- bzw. Wortebene eine dominante Rolle (Arithmetik) sowie bei Problemen der Signal- und Bildverarbeitung (z.B. Filter).

Im Einzelnen werden behandelt:

- 1.Theorie der Parallelität (parallele Computermodelle, parallele Spezifikationsformen und -sprachen, Performanzmodelle und -berechnung)
- 2.Klassifikation paralleler und skalierbarer Rechnerarchitekturen (Multiprozessoren und Multicomputer, Vektorrechner, Datenflussmaschinen, VLSI-Rechenfelder)
- 3.Programmierbare System-on-Chip (SoC) und Mehrkern-Architekturen (Grafik-Prozessoren, Cell, etc.)
- 4.Programmierung paralleler Rechner (Sprachen und Modelle, Entwurfsmethoden und Compiler, Optimierung)
- 5.Massive Parallelität: Vom Algorithmus zur Schaltung Lernziele

und Kompetenzen:

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen der parallelen Datenverarbeitung.

*Fachkompetenz*
*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der parallelen Datenverarbeitung, sowohl theoretischer Art anhand von Modellen, als auch an Architekturbeispielen.

*Anwenden*

- Die Studierenden setzen sich mit modernen eingebetteten parallelen Ein-Chip-Architekturen auseinander.
- Die Studierenden wenden grundlegende Performanzmodelle und Parallelisierungstechniken zur Analyse und Optimierung von parallelen Algorithmen und Architekturen an.

- Die Studierenden setzen die Modellierung und den Entwurf von massiv-parallelen Prozessorfeldern in konkreten Aufgaben selbstständig um.

Literatur:

Siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/psys>

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Parallele Systeme (Prüfungsnummer: 35101)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Mündliche (Dauer: 30 min) oder schriftliche (Dauer: 90 min) Prüfung + erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend). Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen Prüfung.

Erstblegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Parallele Systeme mit erweiterter Übung (PSYS-VEU)“ aus.

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

---

Modulbezeichnung: Systemnahe Programmierung in C (SPiC) 5 ECTS  
(System-Level Programming in C)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Kleinöder

Lehrende: Jürgen Kleinöder, Volkmar Sieh

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Systemnahe Programmierung in C (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Volkmar Sieh et al.)  
 Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier)  
 Rechnerübungen zu Systemnahe Programmierung in C (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier)  
 Wiederholungsübungen im WS  
 Übungen zu Systemnahe Programmierung in C (für Wiederholer) (WS 2016/2017, optional, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier)  
 Rechnerübungen zu Systemnahe Programmierung in C (WS 2016/2017, optional, Übung, 2 SWS, Sebastian Maier et al.)

---

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse der Programmierung (unabhängig von der Programmiersprache)  
 Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:  
 Grundlagen der Informatik (als Prüfungsleistung)

---

**Inhalt:**

- Grundlegende Konzepte der systemnahen Programmierung
- Einführung in die Programmiersprache C (Unterschiede zu Java, Modulkonzept, Zeiger und Zeigerarithmetik)
- Softwareentwicklung auf „der nackten Hardware“ (ATmega-#956;C) (Abbildung Speicher <> Sprachkonstrukte, Unterbrechungen (*interrupts*) und Nebenläufigkeit)
- Softwareentwicklung auf „einem Betriebssystem“ (Linux) (Betriebssystem als Ausführungsumgebung für Programme)
- Abstraktionen und Dienste eines Betriebssystems (Dateisysteme, Programme und Prozesse, Signale, Threads, Koordinierung)

**Lernziele und Kompetenzen:**

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- erläutern die grundlegenden Elemente der Programmiersprache C: Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Kontrollstrukturen, Funktionen, Variablen, Präprozessor.
- bewerten C im Vergleich zu Java im Bezug auf Syntax, Idiomatik und Philosophie.
- nennen wesentliche Unterschiede der Softwareentwicklung für eine Mikrocontrollerplattform versus einer Betriebssystemplattform.
- beschreiben die Funktionsweise von Zeigern.
- beschreiben die Realisierung von Strings und Stringoperationen in C
- verwenden spezifische Sprachmerkmale von C für die hardwarenahe Softwareentwicklung und den nebenläufigen Registerzugriff.
- entwickeln einfache Programme in C für eine Mikrocontroller-Plattform (AVR ATmega) sowohl mit als auch ohne Bibliotheksunterstützung.
- entwickeln einfache Programme für eine Betriebssystemplattform (Linux) unter Verwendung von POSIX Systemaufrufen.

- erläutern Techniken der Abstraktion, funktionalen Dekomposition und Modularisierung in C.
- beschreiben den Weg vom C-Programm zum ausführbaren Binärcode.
- reproduzieren die grundlegende Funktionsweise eines Prozessors mit und ohne Unterbrechungsbearbeitung.
- erläutern Varianten der Ereignisbehandlung auf eingebetteten Systemen.
- verwenden Unterbrechungen und Energiesparzustände bei der Implementierung einfacher Steuergeräte.
- erläutern dabei auftretende Synchronisationsprobleme (lost update, lost wakeup) und setzen geeignete Gegenmaßnahmen um.
- beschreiben Grundzüge der Speicherverwaltung auf einer Mikrocontrollerplattform und einer Betriebssystemplattform (Stackaufbau, Speicherklassen, Segmente, Heap).
- erläutern die Funktionsweise eines Dateisystems.
- verwenden die grundlegende Ein-/Ausgabeoperationen aus der C-Standardbibliothek.
- unterscheiden die Konzepte Programm und Prozess und nennen Prozesszustände.
- verwenden grundlegende Prozessoperationen (fork, exec, signal) aus der C-Standardbibliothek.
- erklären die Unterschiede zwischen Prozessen und Fäden und beschreiben Strategien zur Fadenimplementierung auf einem Betriebssystem.
- erläutern Koordinierungsprobleme auf Prozess-/Fadenebene und grundlegende Synchronisationsabstraktionen (Semaphore, Mutex).
- verwenden die POSIX Fadenabstraktionen zur Implementierung mehrfädiger Programme.

Literatur:

- Manfred Dausmann, Ulrich Bröckl, Dominic Schoop, et al. *C als erste Programmiersprache: Vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen*. Vieweg+Teubner, 2010. ISBN: 978-3834812216. URL: <http://www.springerlink.com/content/978-3-8348-1221-6/#section=813748&page=1>
  - Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. *The C Programming Language*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall PTR, 1988. ISBN: 978-8120305960
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Physik (Bachelor of Science)", "Technomathematik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Systemnahe Programmierung in C (Prüfungsnummer: 31701)

(englische Bezeichnung: System-Level Programming in C)

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

Erläuterungen:

Die Rahmen der Übungen gestellten 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.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

Modulbezeichnung:	Hardware-Software-Co-Design (HSCD-VU) (Hardware-Software-Co-Design)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Teich	
Lehrende:	Jürgen Teich	
Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)		
Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2016, Übung, 2 SWS, Sascha Roloff)		

#### Inhalt:

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software
3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen

#### Lernziele und Kompetenzen:

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

#### *Fachkompetenz*

##### *Wissen*

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

##### *Verstehen*

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.
- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

##### *Anwenden*

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.

#### Literatur:

Teich, J.; Haubelt, C.: Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung; Springer, Berlin; Auflage: 2. erw. Aufl. (2. März 2007)

Teich, J.: Hardware/Software-Architekturen. Ergänzendes Skriptum zur Vorlesung.

Gajski, D.: Specification and Design of Embedded Systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hardware-Software-Co-Design (Prüfungsnummer: 34901)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung (HSCD-VEU)“ aus. Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

---

Modulbezeichnung: Statistische Signalverarbeitung (STASIP) 5 ECTS  
 (Statistical Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Stefan Meier, Walter Kellermann

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Statistische Signalverarbeitung (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur statistischen Signalverarbeitung (SS 2016, Übung, 1 SWS, Stefan Meier)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Module ‚Signale und Systeme I‘ und ‚Signale und Systeme II‘, ‚Digitale Signalverarbeitung‘ oder gleichwertige

---

Inhalt:

Zeitdiskrete Zufallsprozesse im Zeit- und Frequenzbereich

Zufallsvariablen (ZVn), Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte; Transformation von ZVn; Vektoren normalverteilter ZVn; zeitdiskrete Zufallsprozesse (ZPe): Wahrscheinlichkeitsverteilungen und -dichten, Erwartungswerte, Stationarität, Zyklstationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen und -matrizen, Spektraldarstellungen; ‚Principal Component Analysis‘, Karhunen-Loeve Transformation;

Schätztheorie

Schätzkriterien; Prädiktion; klassische und Bayes'sche Parameterschätzung (inkl. MMSE, Maximum Likelihood, Maximum A Posteriori); Cramer-Rao-Schranke

Lineare Signalmodelle

Parametrische Modelle (Cepstrale Zerlegung, Paley-Wiener Theorem, Spektrale Glattheit); Nichtparametrische Modelle: ‚Allpole‘-/‚Allzero‘-/‚Pole-zero‘-(AR/MA/ARMA) Modelle; ‚Lattice‘-Strukturen, Yule-Walker Gleichungen, PARCOR-Koeffizienten, Cepstraldarstellungen; Signalschätzung Überwachte Signalschätzung, Problemklassen; Orthogonalitätsprinzip, MMSE-Schätzung, lineare MMSE-Schätzung für Gaußprozesse; Optimale FIR-Filter; Lineare Optimalfilter für stationäre Prozesse; Prädiktion und Glättung; Kalman-Filter; optimale Multikanalfilterung (Wiener-Filter, LCMV, MVDR, GSC);

Adaptive Filterung

Gradientenverfahren; LMS-, NLMS-, APA- und RLS-Algorithmus und ihr Konvergenzverhalten; The course concentrates on fundamental methods of statistical signal processing and their applications. The main topics are:

Discrete-time stochastic processes in the time and frequency domain Estimation theory Non-parametric and parametric signal models (pole/zero models, ARMA models) Optimum linear filters (e.g. for prediction), eigenfilters, Kalman filters Algorithms for optimum linear filter identification (adaptive filters)

Course material

To be kept up to date, please register for the course on StudOn. Extra points for the written exam  
 Extra points for the written exam can be obtained by handing in the homework. Please note: 1.) The homework is to be prepared in groups of two. 2.) Copying from another group will result in zero points. 3.) All calculations for arriving at an answer must be shown. 4.) If you fail in the exam without extra points, they cannot be taken into account. 5.) The extra points expire for the resit.

Number of passed worksheets: Extra points for the written exam: (based on 100 achievable points) 0

- 3.5 0 4 - 4.5 4 5 - 5.5 5 6 - 6.5 6

#### Literature

A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (English) D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; Artech House, 2005 (English)

Timetable: The timetable can be accessed via the StudOn calendar.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- analysieren die statistischen Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und stochastischen Prozessen mittels Wahrscheinlichkeitsdichten und Erwartungswerten, bzw. Korrelationsfunktionen, Korrelationsmatrizen und deren Frequenzbereichsdarstellungen
  - kennen die spezielle Rolle der Gaußverteilung und ihre Auswirkungen auf die Eigenschaften von Zufallsvariablen, -vektoren und Prozessen
  - verstehen die Unterschiede klassischer und Bayes'scher Schätzung, entwerfen und analysieren MMSE- und ML-Schätzer für spezielle Schätzprobleme, insbesondere zur Signalschätzung
  - analysieren und evaluieren lineare MMSE-optimale Schätzer (ein- und vielkanalige Wiener-Filter und Kalman-Filter) für direkte und inverse überwachte Schätzprobleme;
  - evaluieren adaptive Filter zur Identifikation optimaler linearer Signalschätzer Literatur:
  - A. Papoulis, S. Pillai: Probability, Random Variables and Stochastic Processes; McGraw-Hill, 2002 (englisch)
  - D. Manolakis, V. Ingle, S. Kogon: Statistical and Adaptive Signal Processing; McGraw-Hill, 2005 (englisch)
- 

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Statistical Signal Processing (Prüfungsnummer: 64301)

(englische Bezeichnung: Statistical Signal Processing)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Durch Abgabe der Übungsblätter können Bonuspunkte für die Klausur erarbeitet werden. Wird die Klausur ohne Bonus nicht bestanden, darf der Bonus nicht angerechnet werden. Der Bonus verfällt dann auch für die Wiederholungsklausur. Es gilt folgende Abbildung (bei 100 erreichbaren Punkten in der Klausur): weniger als 4 Übungspunkte = 0 Bonuspunkte in der Klausur, 4 bis 4,5 Übungspunkte = 4 Bonuspunkte in der Klausur, 5 bis 5,5 Übungspunkte = 5 Bonuspunkte in der Klausur, 6 bis 6,5 Übungspunkte = 6 Bonuspunkte in der Klausur, 7 Übungspunkte = 7 Bonuspunkte in der Klausur.

Erstabllegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Walter Kellermann

---

Modulbezeichnung: Kanalcodierung (KaCo) 5 ECTS  
 (Channel Coding)

Modulverantwortliche/r: Clemens Stierstorfer

Lehrende: Clemens Stierstorfer

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Tutorial for Channel Coding (SS 2016, Übung, 1 SWS, Clemens Stierstorfer) Channel Coding (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Clemens Stierstorfer)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

The participants should be able to translate the specified algorithms into a programming language (C, Matlab, etc.) at this stage of their studies.

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

Informationstheorie  
 Digital Communications

---

Inhalt:

- 1 Introduction and Motivation 1.1 Definition, Related Fields 1.2 Basic Principles 1.2.1 Schemes 1.2.2 How to Add Redundancy 1.2.3 Applications 1.3 Historical Notes
- 2 Fundamentals of Block Coding 2.1 General Assumptions 2.2 Transmission Channels 2.2.1 Discrete Time AWGN Channel 2.2.2 Binary Symmetric Channel (BSC) 2.2.3 Channels with Memory 2.3 Motivation for Coding 2.4 Fundamentals of Block Coding 2.4.1 Code and Encoding 2.4.2 Decoding
- 3 Introduction to Finite Fields I 3.1 Group 3.1.1 Orders of Elements and Cycles 3.1.2 Subgroups, Cosets 3.2 Field 3.3 Vector Spaces
- 4 Linear Block Codes 4.1 Generator Matrix 4.2 Distance Properties 4.3 Elementary Operations 4.4 Parity-Check Matrix 4.5 Dual Codes 4.6 Syndrome Decoding 4.7 Error Probability and Coding Gain 4.7.1 Error Detection 4.7.2 Error Correction - BMD 4.7.3 Error Correction - ML Decoding 4.7.4 Coding Gain 4.7.5 Asymptotic Results 4.8 Modifications of Codes 4.9 Bounds on the Minimum Distance 4.10 Examples for Linear Block Codes 4.10.1 Binary Hamming Codes ( $q=2$ ) 4.10.2 Simplex Codes 4.10.3 Ternary Golay Code 4.10.4 Reed-Muller Codes
- 5 Linear Cyclic Codes 5.1 Modular Arithmetic 5.2 Generator Polynomial 5.3 Parity-Check Polynomial 5.4 Dual Codes 5.5 Discrete Systems over  $F_q$  5.6 Encoders for Cyclic Codes 5.6.1 Generator Matrix 5.6.2 Non-Systematic Encoding 5.6.3 Systematic Encoding 5.6.4 Systematic Encoding Using  $h(x)$  5.7 Syndrome Decoding 5.7.1 Syndrome 5.7.2 Decoding Strategies 5.8 Examples for Linear Cyclic Block Codes 5.8.1 Repetition Code and Single Parity-Check Code 5.8.2 Binary Hamming Codes 5.8.3 Simplex Codes 5.8.4 Golay Codes 5.8.5 CRC Codes
- 6 Introduction to Finite Fields II 6.1 Extension Fields 6.2 Polynomials over Finite Fields 6.3 Primitive Element 6.4 Existence of Finite Fields 6.5 Finite Fields Arithmetic 6.6 Minimal Polynomials, Conjugate Elements, and Cyclotomic Cosets 6.7 Summary of Important Properties of Finite Fields 6.8 (Discrete) Fourier Transform over Finite Fields
- 7 BCH and RS Codes 7.1 The BCH Bound 7.2 Reed-Solomon Codes 7.3 BCH Codes 7.4 Algebraic Decoding of BCH Codes and RS Codes 7.4.1 Basic Idea 7.4.2 The Berlekamp-Massey Algorithm 7.5 Application: Channel Coding for CD and DVD 7.5.1 Error Correction for the CD 7.5.2 Error Correction for the DVD
- 8 Convolutional Codes 8.1 Discrete Systems over  $F$  8.2 Trellis Coding 8.3 Encoders for Convolutional Codes 8.4 (Optimal) Decoding of Convolutional Codes 8.4.1 Maximum-Likelihood Sequence Estimation (MLSE) 8.4.2 Maximum A-Posteriori Symbol-by-Symbol Estimation

## 9 Codes with Iterative Decoding 9.1 State of the Art 9.2 Preliminaries 9.2.1 Check Equations 9.2.2

Repetition Code, Parallel Channels 9.2.3 Log-Likelihood Ratios(LLR) 9.3 Turbo Codes 9.4 LDPC Codes

## Lernziele und Kompetenzen:

Das Modul Kanalcodierung umfasst eine umfassende Einführung in die Grundlagen der algebraischen, fehlerkorrigierenden Blockcodes sowie einen Einstieg in die Thematik der Faltungscodes. Iterativ decodierte Codeschemata wie Turbo-Codes und LDPC-Codes werden ebenfalls eingeführt. Im Einzelnen sind die Inhalte oben aufgeführt.

Die Studierenden definieren die Problematik der Kanalcodierung, grenzen sie von anderen Codierverfahren (z.B. der Quellencodierung) ab und kennzeichnen die unterschiedlichen Ansätze zur Fehlerkorrektur und -erkennung. Sie nennen Beispiele für Einsatzgebiete von Kanalcodierung und geben einen Überblick über die historische Entwicklung des Fachgebiets.

Die Studierenden erstellen Übertragungsszenarien für den Einsatz von Kanalcodierung bestehend aus Sender, Übertragungskanal und Empfänger und beachten dabei die Grundannahmen beim Einsatz von Blockcodes bzw. der Modellierung der Kanäle. Sie formulieren mathematische Beschreibungen der Encodierung sowie der optimalen Decodierung bzw. suboptimaler Varianten.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen fehlerkorrigierender linearer Blockcodes, beschreiben diese mathematisch korrekt mittels Vektoren und Matrizen über endlichen Körpern und implementieren und bewerten zugehörige Encoder- und Decoderstrukturen insbesondere Syndromdecoder. Dabei modifizieren sie Generatormatrizen, ermitteln Prüfmatrizen und erstellen Syndromtabellen. Sie schätzen die minimale Hammingdistanz von Codes mittels (asymptotischer) Schranken ab und können den erzielbaren Codegewinn erläutern. Sie kennen und benutzen beispielhaften Codefamilien (z.B. Hamming-Codes, Simplex-Codes, Reed-Muller-Codes).

Die Studierenden erkennen die Vorteile zyklischer linearer Blockcodes und beschreiben diese mit Polynomen über endlichen Körpern. Sie nutzen die Restklassenrechnung bzgl. Polynomen zur Umsetzung systematischer Encoder und zur Realisierung von Syndromdecodern mittels Schieberegisterschaltungen. Sie kennen beispielhafte Codefamilien.

Die Studierenden nutzen Primkörper, Erweiterungskörper, Minimalpolynome und Kreisteilungsklassen sowie die Spektraldarstellung über endlichen Körpern zur Realisierung von BCH- und Reed-SolomonCodes gemäß der BCH-Schranke. Sie verstehen die Grundlagen der Decodierung von BCH- und ReedSolomon-Codes insbesondere des Berlekamp-Massey-Algorithmus. Sie skizzieren und erläutern die Kanalcodierkonzepte von CD und DVD.

Die Studierenden erklären die Unterschiede von Faltungscodes und Blockcodes, skizzieren anhand von tabellierten Generatorpolynomen zugehörige Encoder und erläutern diese. Sie erklären die Funktionsweise des optimalen Decoders (MLSE), demonstrieren diese beispielhaft und vergleichen sie mit symbolweiser Decodierung (MAPSE).

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der iterativen Decodierung, insbesondere wenden sie die Grundlagen des Information Combining zur Kombination von verschiedenen Beobachtungen an. Sie verstehen die Bedeutung von Log-Likelihood-Ratios bei iterativen Decodiervorgängen und berechnen diese. Sie skizzieren die Grundlegenden Encoder- und Decoderstrukturen von Turbo-Codes und die Grundzüge der Codierung mit LDPC-Codes u.a. der Decodierung mittels Belief Propagation. Die Vorlesung erfolgt wechselweise auf Deutsch oder Englisch (Winter/Sommer). Die zur Verfügung gestellten Unterlagen sind ausschließlich in Englisch gehalten. Die Studierenden verwenden entweder die englischen Fachtermini sicher oder kennen diese und drücken sich sicher mit den entsprechenden deutschen Fachbegriffen aus.

Die Umsetzung der angegebenen Algorithmen in eine Programmiersprache (C, Matlab usw.) sollten die Studierenden zu diesem Zeitpunkt des Studiums üblicherweise beherrschen. Übungen hierzu bleiben der Eigeninitiative überlassen.

—

Students define the problems of channel coding, how to distinguish it from other coding methods (such as source coding) and how to describe the various different approaches to error correction and detection. They are able to list example application areas of channel coding and give an overview of

the historical development of the field. Furthermore, they describe and analyze transmission scenarios for the application of channel coding which consist of transmitter, transmission channel and receiver, taking into account the general assumptions for applying block codes or modeling the channels. They formulate mathematical descriptions of encoding, optimal decoding and sub-optimal methods.

Students illustrate the principles of error-correcting linear block codes and describe them mathematically using vectors and matrices over finite fields. They implement and analyze corresponding encoder and decoder structures, in particular syndrome decoders, and modify generator matrices, construct test matrices and create syndrome tables. They estimate the minimum Hamming distance of codes using (asymptotic) bounds and are able to explain the coding gain that can be achieved in individual cases. They analyze and use example code families (e.g. Hamming codes, simplex codes, Reed-Muller codes).

Students explain the advantages of cyclic linear block codes and how to describe them with polynomials over finite fields. They apply polynomial modular arithmetic to implement systematic encoders and realize syndrome decoders using shift register circuits. They know and use exemplary code families. Students use prime fields, extension fields, minimal polynomials and cyclotomic cosets, and spectral representation over finite fields to implement BCH and Reed-Solomon codes using the BCH bound. They understand the foundations of decoding BCH and Reed-Solomon codes, in particular the BerlekampMassey algorithm, and how to sketch and explain the channel coding concepts of CDs and DVDs. Students are able to describe the differences between convolutional codes and block codes, to sketch the respective encoders based on tabulated generator polynomials and to explain them. They are able to explain how optimal decoders (MLSE) work using examples and compare them with symbol-by-symbol decoding (MAPPSE).

Students sketch the foundations of iterative decoding. In particular, they apply methods of information combining to combine different observations. They use and calculate log-likelihood ratios in iterative decoding processes, sketch the basic encoding and decoding structures of turbo codes and the basics of coding using LDPC codes (including decoding using belief propagation).

Students are able to use the English technical terms correctly or know them and are able to express themselves using the respective technical terms in German. Literatur:

- C. Stierstorfer, R. Fischer, J. Huber: Skriptum zur Vorlesung
  - M. Bossert: Kanalcodierung, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 3. Auflage, 2013
  - M. Bossert: Channel Coding for Telecommunications, John Wiley & Sons, 1999
  - B. Friedrichs: Kanalcodierung, Springer Verlag, 1996
  - S.B. Wicker: Error Control Systems for Digital Communications and Storage, Prentice-Hall, 1995
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kanalcodierung\_ (Prüfungsnummer: 62701)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017, 2. Wdh.: SS 2017 1.

Prüfer: Clemens Stierstorfer

Modulbezeichnung: Grundlagen der Systemprogrammierung (GSP) 5 ECTS  
(Fundamentals of Systems Programming)

Modulverantwortliche/r: Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrende: Jürgen Kleinöder, Wolfgang Schröder-Preikschat

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)

Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Inhalt:

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse über Grundlagen von Betriebssystemen
- verstehen Zusammenhänge, die die Ausführungen von Programmen in vielschichtig organisierten Rechensystemen ermöglichen
- erlernen die Programmiersprache C
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufchnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

Literatur:

- Lehrbuch: Betriebssysteme Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Systemprogrammierung (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 31811)

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

Die Rahmen der Übungen gestellten 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.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

Modulbezeichnung: Applied Visualization (AppVis) 5 ECTS  
(Applied Visualization)

Modulverantwortliche/r: Roberto Grosso

Lehrende: Roberto Grosso

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Applied Visualization (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Roberto Grosso)

Tutorials to Applied Visualization (SS 2016, Übung, 2 SWS, Christian Siegl et al.)

---

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

Inhalt:

Die Visualisierung beschäftigt sich mit allen Aspekten, die im Zusammenhang stehen mit der visuellen Aufbereitung der (oft großen) Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen zum Zwecke des tieferen Verständnisses und der einfacheren Präsentation komplexer Phänomene. Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen, sowie einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate. Behandelt werden u.a. folgende Themen:

- Visualisierungsszenarien
- Gitterstrukturen und Interpolation
- Verfahren für 2D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für 3D Skalar- und Vektorfelder
- Verfahren für multivariate Daten
- Volumenvisualisierung mit Isoflächen
- Direktes Volume-Rendering

In der Übung werden die Vorlesungsinhalte eingeübt und vertieft.

Lernziele und Kompetenzen: Die

Studierenden:

- verfügen über tieferes Verständnis der visuellen Aufarbeitung von großen Datenmengen aus technisch-wissenschaftlichen Experimenten oder Simulationen
- sind mit grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen der Visualisierung wissenschaftlicher Daten vertraut

- verfügen über einen Überblick über die verfügbaren Softwarewerkzeuge und verbreiteten Dateiformate
- sind fähig, einfachere Präsentation komplexer Phänomene mit erlernten Methoden selbständig vorzubereiten
- sind in der Lage, selbstständig einfache Computerprogramme für die Visualisierung anwendungsspezifischer Daten zu entwickeln.

#### *Fachkompetenz*

##### *Wissen*

Die Studierenden

- geben die Definition von Gleitpunktzahlen wieder
- reproduzieren Formel zur Berechnung von Flächen und Volumina

##### *Verstehen*

Die Studierenden

- erklären die Kondition Problemen
- veranschaulichen Methoden der Freiformflächenmodellierung
- erläutern das Abtasttheorem und die Fouriertransformation

##### *Anwenden*

Die Studierenden

- implementieren Algorithmen zur Lösung von linearen Gleichungssystemen
- lösen Interpolation- und Approximationsaufgaben
- berechnen iterativ Lösungen von nichtlinearen Gleichungen

##### *Analysieren*

Die Studierenden

- klassifizieren Optimierungsprobleme
- erforschen lineare Ausgleichsprobleme

#### *Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Die Studierenden

- beherrschen Analyse und Lösung kontinuierlicher Probleme durch Diskretisierung, Implementierung und Rekonstruktion.

#### *Sozialkompetenz*

Die Studierenden

- lösen Aufgaben der Algorithmen kontinuierlicher Problem in Gruppenarbeit Literatur:
- M. Ward, G.G. Grinstein, D. Keim, Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications, Taylor & Francis, 2010
- AC. Telea, Data Visualization: Principles and Practice, AK Peters, 2008
- C.D. Hansen and C.R. Johnson, Visualization Handbook, Academic Press, 2004
- G.M. Nielson, H. Hagen, H.Müller, Scientific Visualization, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 1997

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Life

Science Engineering (Master of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)", "Physische Geographie (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Applied Visualization (Lecture and Tutorials) (Prüfungsnummer: 37211)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote durch Klausur über 60 Minuten

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Roberto Grosso

1. Prüfer: Günther Greiner

Vorlesung und Übung Applied Visualization (+Tutorials) (Prüfungsnummer: 70701)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorials: Applied Visualization)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Übung: 50% der schriftlichen Aufgaben, Modulnote durch Klausur über 60 Minuten

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Roberto Grosso

---

---

Modulbezeichnung: Parallele Systeme mit erweiterter Übung (PSYS-VEU) 7.5 ECTS  
 (Parallel Systems with Extended Exercises)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich

Lehrende: Jürgen Teich, Frank Hannig

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Parallele Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich et al.)  
 Erweiterte Übungen zu Parallele Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Michael Witterauf)  
 Übung zu Parallele Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Frank Hannig et al.)

---

Inhalt:

Aktuelle PCs verfügen über Mehrkernprozessoren und Grafikkarten, die wiederum aus hunderten von einfachen Prozessoren bestehen können. Hierdurch wird ein hohes Maß an nebenläufiger Datenverarbeitung möglich, welche bis vor einigen Jahren nur in Großrechnern erreicht werden konnte. Die effiziente Ausnutzung dieser Parallelität bedarf allerdings mehr als nur mehrerer Prozessoren, insbesondere muss das zu lösende Problem Parallelverarbeitung erlauben. In dieser Vorlesung werden Eigenschaften unterschiedlicher paralleler Rechnerarchitekturen und Metriken zu deren Beurteilung behandelt. Weiterhin werden Modelle und Sprachen zum Programmieren paralleler Rechner eingeführt. Neben der Programmierung von allgemeinen Parallelrechnern werden Entwurfsmethoden (CAD) vorgestellt, wie man ausgehend von einer algorithmischen Problemstellung ein massiv paralleles Rechenfeld in VLSI herleiten kann, das genau dieses Problem optimal parallel berechnet. Solche Schaltungen spielen auf der Bit- bzw. Wortebene eine dominante Rolle (Arithmetik) sowie bei Problemen der Signal- und Bildverarbeitung (z.B. Filter).

Im Einzelnen werden behandelt:

- 1.Theorie der Parallelität (parallele Computermodelle, parallele Spezifikationsformen und -sprachen, Performanzmodelle und -berechnung)
- 2.Klassifikation paralleler und skalierbarer Rechnerarchitekturen (Multiprozessoren und Multicomputer, Vektorrechner, Datenflussmaschinen, VLSI-Rechenfelder)
- 3.Programmierbare System-on-Chip (SoC) und Mehrkern-Architekturen (Grafik-Prozessoren, Cell, etc.)
- 4.Programmierung paralleler Rechner (Sprachen und Modelle, Entwurfsmethoden und Compiler, Optimierung)
- 5.Massive Parallelität: Vom Algorithmus zur Schaltung
- 6.Praktische Übungen mit rechnergestützten Werkzeugen Lernziele

und Kompetenzen:

Schwerpunkt der Vorlesung ist die Vermittlung von Grundlagen der parallelen Datenverarbeitung.

*Fachkompetenz*

*Verstehen*

- Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der parallelen Datenverarbeitung, sowohl theoretischer Art anhand von Modellen, als auch an Architekturbeispielen.

*Anwenden*

- Die Studierenden setzen sich mit modernen eingebetteten parallelen Ein-Chip-Architekturen auseinander.
- Die Studierenden wenden grundlegende Performanzmodelle und Parallelisierungstechniken zur Analyse und Optimierung von parallelen Algorithmen und Architekturen an.
- Die Studierenden setzen die Modellierung und den Entwurf von massiv-parallelen Prozessorfeldern in konkreten Aufgaben selbstständig um.
- Die Studierenden wenden das erlernte Wissen in Rechnerübungen an.

Literatur:

Siehe Webseite: <http://www12.informatik.uni-erlangen.de/edu/psys>

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Parallele Systeme (Prüfungsnummer: 35101)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 66.6666666666667%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

Parallele Systeme (Vorlesung mit erweiterten Übungen) (Prüfungsnummer: 687796)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Mündliche (Dauer: 30 min) oder schriftliche (Dauer: 90 min) Prüfung + erfolgreiche Teilnahme an den erweiterten Übungen (verpflichtend) + erfolgreiche Bearbeitung aller Übungsaufgaben (verpflichtend). Die Modulnote ergibt sich aus der mündlichen oder schriftlichen Prüfung.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

Organisatorisches:

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Parallele Systeme (PSYS-VU)“ aus.

Bemerkungen:

auch für Computational Engineering

---

Modulbezeichnung:	Systemprogrammierung (SP) (Systems Programming)	10 ECTS
-------------------	--	---------

Modulverantwortliche/r:	Wolfgang Schröder-Preikschat
-------------------------	------------------------------

Lehrende:	Wolfgang Schröder-Preikschat, Jürgen Kleinöder
-----------	--

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 120 Std.	Eigenstudium: 180 Std.	Sprache: Deutsch
-----------------------	------------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)

Übungen zu Systemprogrammierung 1 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (SS 2016, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

Systemprogrammierung 2 (WS 2016/2017, Vorlesung, 2 SWS, Wolfgang Schröder-Preikschat et al.)  
Übungen zu Systemprogrammierung 2 (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)  
Rechnerübungen zu Systemprogrammierung 1 und 2 (WS 2016/2017, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)  
Übungen zu Systemprogrammierung 1 (für Wiederholer) (WS 2016/2017, optional, Übung, 2 SWS, Andreas Ziegler et al.)

---

#### Inhalt:

- Grundlagen von Betriebssystemen (Adressräume, Speicher, Dateien, Prozesse, Koordinationsmittel; Betriebsarten, Einplanung, Einlastung, Virtualisierung, Nebenläufigkeit, Koordination/Synchronisation)
- Abstraktionen/Funktionen UNIX-ähnlicher Betriebssysteme
- Programmierung von Systemsoftware
- C, Make, UNIX-Shell (Solaris, Linux, MacOS X)

#### 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
- entwickeln Systemprogramme auf Basis der Systemaufrufschnittstelle UNIX-ähnlicher Betriebssysteme

#### Literatur:

- Lehrbuch: Betriebssysteme - Grundlagen, Entwurf, Implementierung, Wolfgang Schröder-Preikschat, 2008
- 

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsinformatik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Systemprogrammierung (Prüfungsnummer: 31801)

(englische Bezeichnung: Systems Programming)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Klausur enthält einen kleinen Multiple-Choice-Anteil.

Die Rahmen der Übungen gestellten 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. Zu Beginn des Teils Systemprogrammierung 2 wird eine Miniklausur angeboten, deren Ergebnis wie eine Übungsaufgabe behandelt wird.

Erstablingung: WS 2016/2017, 1. Wdh.: SS 2017, 2. Wdh.: WS 2017/2018 1.  
Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

---

Modulbezeichnung:	Numerik II für Ingenieure (NumIng2) (Numerics for Engineers II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Wilhelm Merz	
Lehrende:	Wilhelm Merz	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Numerik II für Ingenieure (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Nicolas Neuß)
  - Übungen zur Numerik II für Ingenieure (SS 2016, Übung, 2 SWS, Nicolas Neuß)
- 

**Inhalt:**

Numerik partieller Differentialgleichungen

Finite Differenzenmethode, Stabilität, Konsistenz, Konvergenz, Einführung finite Elementmethode bei elliptischen Problemen, Fehlerschätzer Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären verschiedene Diskretisierungsmethoden
- beurteilen diese Diskretisierungsmethoden
- leiten Finite Elemente Diskretisierungen elliptischer Probleme her
- folgern Aussagen anhand grundlegender Beweistechniken aus oben genannten Bereichen
- konstruieren Algorithmen zu Finite Elemente Diskretisierungen
- erklären Fehlerschätzer Literatur:

Skripte des Dozenten

H. Jung, M. Langer, Methode der Finiten Elemente, Teubner

P. Knabner, L. Angermann, Numerik partieller Differentialgleichungen, Springer

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Vorlesung Numerik II für Ingenieure (Prüfungsnummer: 46311)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Nicolas Neuß

---



---

Modulbezeichnung:	Informationstheorie (IT) (Information Theory)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ralf Müller	
Lehrende:	Ralf Müller	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Inhalt:

1. Introduction: binomial distribution, (7,4)-Hamming code, parity-check matrix, generator matrix
2. Probability, entropy, and inference: entropy, conditional probability, Bayes' law, likelihood, Jensen's inequality
3. Inference: inverse probability, statistical inference
4. The source coding theorem: information content, typical sequences, Chebychev inequality, law of large numbers
5. Symbol codes: unique decipherability, expected codeword length, prefix-free codes, Kraft inequality, Huffman coding
6. Stream codes: arithmetic coding, Lempel-Ziv coding, Burrows-Wheeler transform
7. Dependent random variables: mutual information, data processing lemma
8. Communication over a noisy channel: discrete memory-less channel, channel coding theorem, channel capacity
9. The noisy-channel coding theorem: jointly-typical sequences, proof of the channel coding theorem, proof of converse, symmetric channels
10. Error-correcting codes and real channels: AWGN channel, multivariate Gaussian pdf, capacity of AWGN channel
11. Binary codes: minimum distance, perfect codes, why perfect codes are bad, why distance isn't everything
12. Message passing: distributed counting, path counting, low-cost path, min-sum (=Viterbi) algorithm
13. Exact marginalization in graphs: factor graphs, sum-product algorithm
14. Low-density parity-check codes: density evolution, check node degree, regular vs. irregular codes, girth
15. Lossy source coding: transform coding and JPEG compression

Kompetenzen:

The students apply Bayesian inference to problems in both communications and everyday's life. The students explain the concept of digital communications by means of source compression and forward error correction coding. For the design of communication systems, they use the concepts of entropy and channel capacity. They calculate these quantities for memoryless sources and channels. The students prove both the source coding and the channel coding theorem. The students compare various methods of source coding with respect to compression rate and complexity. The students apply source compression methods to measure mutual information.

The students factorize multivariate functions, represent them by graphs, and marginalize them with respect to various variables.

The students explain the design of error-correcting codes and the role of minimum distance. They decode error-correcting codes by means of maximum-likelihood decoding and message passing. The students apply distributed algorithms to problems in both communications and everyday's life. The students improve the properties of low-density parity-check codes by widening the girth and/or irregularity in the degree distribution.

The students transform source images into the frequency domain to improve lossy compression.

Literatur:

- MacKay, D.: Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

- [1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Informationstheorie (Prüfungsnummer: 36001)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Information Theory)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Ralf Müller

---

Modulbezeichnung: Optimierung für Ingenieure (OptIngV) 5 ECTS  
(Optimization for Engineers)

Modulverantwortliche/r: Johannes Hild, Martin Gugat

Lehrende: Martin Gugat, Johannes Hild

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 45 Std. Eigenstudium: 105 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Optimierung für Ingenieure (Optimization for Engineers) (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 3 SWS, Johannes Hild)

Empfohlene Voraussetzungen:

Requires contents of the lecture Mathematics for Engineers I, II and III. Especially:

- Linear algebra
- Analysis of real valued functions
- Differential and integral calculus in multi dimensional spaces

Inhalt:

Introduction to continuous optimization problems and methods with and without constraints

- Classification of problem types
- Optimality conditions and termination criterions
- Descent directions and line search methods
- Convergence analysis

Unconstrained optimization

- Steepest descent and conjugate gradient
- Newton-type methods
- Nonlinear Least Squares

Constrained optimization

- Projection methods
- Trust Region
- Barrier and penalty methods Outlook
- Linear programming and simplex method
- Integer programming
- Noisy functions

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz*

*Wissen*

- Students list requirements, strengths and weaknesses of common optimization methods.
- Students recognize crucial components in existence and convergence proofs in the context of minimizing sequences.

*Verstehen*

- Students explain the different components of optimization methods.
- Students describe the relationship between requirements and conclusions of existence and convergence theorems in the context of minimizing sequences.

*Anwenden*

- Students check feasibility, well-posedness and constraint qualifications of optimization problems.

- Students formulate and solve optimality conditions analytically.
- Students apply optimization algorithms to optimization problems.

*Analysieren*

- Students analyse uncommon optimization approaches and extract their requirements, strengths and weaknesses.

*Evaluieren (Beurteilen)*

- Students evaluate the class and structure of unsolved optimization problems.
- Students choose suitable algorithmic approaches for unsolved optimization problems.

*Erschaffen*

- Students formulate optimization problems using mathematical methods and structures.
- Students modify and combine common optimization routines to create project-specific algorithms for unsolved optimization problems.

Literatur:

Nocedal, Jorge and Wright, Stephen J.: Numerical Optimization. Springer Serie in Operations Research, 2006.  
 Kelley, C. T.: Iterative Methods for Optimization. Frontiers in Applied Mathematics 18, SIAM Philadelphia 1999;  
 Polak, E.: Optimization. Algorithms and Consistent Approximations. Applied Mathematical Sciences, Volume 124, Springer-Verlag New York, 1997.  
 Jarre, F.: Optimierung, Springer 2003;  
 Hamacher, H.W. and K. Klamroth, K.: Linear and Network Optimization: bilingual textbook. Vieweg 2000

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Optimierung für Ingenieure (Prüfungsnummer: 40501)

(englische Bezeichnung: Optimization for Engineers)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Johannes Hild

---

Bemerkungen:

This module aims at students of the Faculty of Engineering of all disciplines and is suitable as an elective subject in the Bachelor's and Master's degree.

---

Modulbezeichnung:     Geometry Processing (GP) 5 ECTS  
                                   (Geometry Processing)

Modulverantwortliche/r:     Günther Greiner

Lehrende: Günther Greiner

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Geometry Processing (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Günther Greiner)  
 Tutorials to Geometry Processing (SS 2016, Übung, 2 SWS, Matteo Colaianni)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Voraussetzung für die Teilnahme sind gute Kenntnisse in der Computer Grafik und der geometrischen Modellierung.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Geometrische Modellierung - VUP

---

Inhalt:

In dieser Vorlesung werden einige Aspekte der diskreten Geometrieverarbeitung vorgestellt. Schwerpunkte sind dabei Erzeugung, Manipulation und Analyse von Dreiecksnetzen sowie die Flächenrekonstruktion aus 3D Scanner Daten.

Folgende Themen werden in der Vorlesung behandelt:

- Delaunay-Triangulierung und Voronoi-Diagramme • 3D Scanning, Registrierung von 3D Scans
  - Vereinfachung und Reduktion von Dreiecksnetzen
  - Flächenrekonstruktion aus Punktwolken
  - Segmentierung von Dreiecksnetzen
  - Flächenparametrisierung
  - Animation / Deformation von Dreiecksnetzen
  - Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden:
    - verfügen über tieferes Verständnis der grundlegenden Algorithmen der diskreten Geometrieverarbeitung
    - sind mit Datenstrukturen und Softwaremethoden für die Rekonstruktion, Analyse und Verarbeitung diskreter 3D-Modelle vertraut
    - sind fähig, neue Algorithmen für die Rekonstruktion und Manipulation von Dreiecksnetzen zu entwickeln und in einem Computerprogramm unter Zuhilfenahme von modernen Softwarebibliotheken zu implementieren
    - sind in der Lage, selbstständig neue anwendungsnahe Probleme aus dem industriellen Umfeld zu analysieren, Zusammenhänge zu erkennen und neue Lösungswege vorzuschlagen
  - Literatur: Polygon Mesh Processing. Mario Botsch, Leif Kobbelt, Mark Pauly, Pierre Alliez and Bruno Levy, AK Peters 2010
  - Vorlesungsunterlagen
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Geometry Processing (Prüfungsnummer: 666129)

(englische Bezeichnung: Geometry Processing)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017  
1. Prüfer: Günther Greiner

---

---

Modulbezeichnung: Interventional Medical Image Processing (lecture only) 5 ECTS  
 (IMIP-V)  
 (Interventional Medical Image Processing (lecture only))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Andreas Maier

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:  
 Interventional Medical Image Processing (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic  
 Medical Image Processing (lecture + exercises)

---

**Inhalt:**

English Version:

This lecture 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 lecture starts with an overview on preprocessing algorithms such as scatter correction for x-ray 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 lecture covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the lecture covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

Deutsche Version:

Die Vorlesung 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.

Die Vorlesung 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 der Vorlesung 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 Registrierungsmethoden 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 (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Communications and Multimedia 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)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture) (Prüfungsnummer: 41401)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Andreas Maier

---

---

Modulbezeichnung: Interventional Medical Image Processing (lecture + 7.5 ECTS excercises)  
(IMIP-VÜ)  
(Interventional Medical Image Processing (lecture + excercises))

Modulverantwortliche/r: Andreas Maier

Lehrende: Andreas Maier, Lennart Husvogt

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 80 Std.	Eigenstudium: 145 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Interventional Medical Image Processing (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

Interventional Medical Image Processing Exercises (SS 2016, Übung, 1 SWS, Lennart Husvogt et al.)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic  
Medical Image Processing (lecture + excercises)

---

Inhalt:

English Version:

This lecture 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 lecture starts with an overview on pre-processing 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 lecture covers geometric calibration algorithms for single view calibration, epipolar geometry, and factorization. The last part of the lecture covers non-rigid registration based on variational methods and motion-compensated image reconstruction.

Deutsche Version:

Die Vorlesung 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.

Die Vorlesung 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 der Vorlesung 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.
- are able to develop non-rigid registration methods using variational calculus and different regularizers.
- adopt algorithms to new domains by appropriate modifications.
- implement the algorithms that were covered in the exercises.

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 Registrierungsmethoden mit Hilfe von Variationsrechnung und unterschiedlichen Regularisierungen.
- wenden Algorithmen auf neue Modalitäten durch entsprechende Änderungen im Algorithmus an.
- implementieren Algorithmen aus der Übung.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "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 (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture and Exercises) (Prüfungsnummer: 37601)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablagerung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Andreas Maier

Modulbezeichnung: Computer Architectures for Medical Applications (CAMA) 5 ECTS  
(Computer Architectures for Medical Applications)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Fey

Lehrende: N.N., Gerhard Wellein

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Computer Architectures for Medical Applications (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Fey et al.)

Übung zu Computer Architectures for Medical Applications (SS 2016, Übung, Johannes Hofmann et al.)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computer Architectures for Medical Applications (Prüfungsnummer: 41451)

(englische Bezeichnung: Computer Architectures for Medical Applications)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Dietmar Fey

Modulbezeichnung:	Image and Video Compression (IVC) (Image and Video Compression)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	André Kaup,	
Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image and Video Compression (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)

Übung Image and Video Compression (SS 2016, Übung, 1 SWS, Daniela Lanz)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Signale und Systeme II“ und das Modul „Nachrichtentechnische Systeme“

Inhalt:

Multi-Dimensional Sampling

Sampling theorem revisited, 2D sampling, spatiotemporal sampling, motion in 3D sampling

Entropy and Lossless Coding

Entropy and information, variable length codes, Huffman coding, unary coding, Golomb coding, arithmetic coding

Statistical Dependency

Joint entropy and statistical dependency, run-length coding, fax compression standards

Quantization

Rate distortion theory, scalar quantization, Lloyd-Max quantization, entropy coded scalar quantization, embedded quantization, adaptive quantization, vector quantization

Predictive Coding

Lossless predictive coding, optimum 2D linear prediction, JPEG-LS lossless compression standard, differential pulse code modulation (DPCM)

Transform Coding

Principle of transform coding, orthonormal transforms, Karhunen-Loève transform, discrete cosine transform, bit allocation, compression artifacts

Subband Coding

Principle of subband coding, perfect reconstruction property, discrete wavelet transform, bit allocation for subband coding

## Visual Perception and Color

Anatomy of the human eye, sensitivity of the human eye, color spaces, color sampling formats

Image Coding Standards

JPEG and JPEG2000

Interframe Coding

Interframe prediction, motion compensated prediction, motion estimation, motion compensated hybrid coding

Video Coding Standards

H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2 / H.262, H.264 / MPEG-4 AVC, H.265 / MPEG-H HEVC Lernziele und

Kompetenzen:

Die Studierenden

- veranschaulichen die mehrdimensionale Abtastung und den Einfluss darauf durch Bewegung im Videosignal
- unterscheiden und bewerten verschiedene Verfahren zur verlustfreien Codierung von Bild- und Videodaten
- verstehen und analysieren Verbundentropie und statistische Abhängigkeiten in Bild- und Videodaten
- berechnen skalare und vektorielle Quantisierer nach unterschiedlichen Optimierungsvorgaben (minimaler Fehler, entropiecodiert, eingebettet)
- bestimmen und evaluieren optimale ein- und zwei-dimensionale lineare Prädiktoren
- wenden Prädiktion und Quantisierung sinnvoll in einem gemeinsamen DPCM-System an
- verstehen das Prinzip und die Effekte von Transformations- und Teilbandcodierung für Bilddaten einschließlich optimaler Bitzuteilungen
- beschreiben die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung für Helligkeit und Farbe
- analysieren Blockschaltbilder und Wirkungsweisen hybrider Coder und Decoder für Videosignale
- kennen die maßgeblichen internationalen Standards aus ITU und MPEG zur Bild- und Videokompression Literatur:

J.-R. Ohm, „Multimedia Communications Technology“, Berlin: Springer-Verlag, 2004

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image and Video Compression (Prüfungsnummer: 63101)

(englische Bezeichnung: Image and Video Compression)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung:	Interaktive Computergraphik (InCG) (Interactive Computer Graphics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marc Stamminger	
Lehrende:	Marc Stamminger	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

- Interaktive Computergraphik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Marc Stamminger)
- Übungen zur Interaktiven Computergraphik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Kai Selgrad et al.)

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

**Inhalt:**

In der Vorlesung werden Algorithmen der Interaktiven Computergraphik behandelt, die sich für eine hochparallele Ausführung auf spezieller Grafikhardware (GPUs) eignen. Insbesondere sind dies:

- Bump- und Normalmaps zur Erhöhung des visuellen Dateilgrads
- Tessellierung auf Grafikhardware
- Berechnung von Schatten, insbesondere auch Filterung von Schatten und Schatten von Flächenlichtquellen
- Vereinfachte Globale Beleuchtungsverfahren
- Tiefen- und Bewegungsunschärfe

**Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden**

- klassifizieren Schattierungsverfahren
- bestimmen den Unterschied zwischen lokaler und globaler Beleuchtung und formulieren - Algorithmen für Ray Tracing und Radiosity
- ermitteln graphische Algorithmen zur Berechnung von Schatten für unterschiedlichen Lichtquellen
- veranschaulichen Methoden zur Tessellierung von virtuellen 3D Modellen auf der Graphikhardware
- klassifizieren Algorithmen zur Simulation von feinen Oberflächenstrukturen zur Erhöhung der Rendering-Detailsgrad
- skizzieren interaktive Algorithmen zur Berechnung globaler Beleuchtungsverfahren
- erläutern Techniken zur Bestimmung von Tiefen- und Bewegungsschärfe Literatur:
- Möller, Haines: "Real-Time Rendering"
- Foley, van Dam, Feiner, Hughes: "Computer Graphics: Principles and Practice"

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Interaktive Computergraphik (Prüfungsnummer: 990298)

(englische Bezeichnung: Interactive Computer Graphics)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Marc Stamminger

---

---

Modulbezeichnung: Human Factors in Security and Privacy (HumSecPri) 5 ECTS  
(Human Factors in Security and Privacy)

Modulverantwortliche/r: Zinaida Benenson

Lehrende: Zinaida Benenson

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Human Factors in Security and Privacy (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Zinaida Benenson)

Human Factors in Security and Privacy - Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Lena Reinfelder)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Die Modulsprache ist Deutsch, Folien sind auf Englisch.

This module will be held in German, slides are in English.

Basic knowledge in the area of IT security and privacy, such as security goals (CIA), basic protection mechanisms (symmetric and asymmetric cryptography principles, PKI) is required. This knowledge can be acquired through the attendance of the module "Applied IT Security" or similar modules.

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Angewandte IT-Sicherheit

---

Inhalt:

People are often said to be "the weakest link" in the chain of IT security measures. This course provides insight into the ways in which IT security is affected by people and why it happens. Special attention will be paid to complex environments such as companies, governmental organizations or hospitals. A number of guest talks from practitioners and researchers highlight some of the issues in greater depth. The course covers the following topics:

- Terminology of security and privacy, technical and non-technical protection measures
- Development and testing of usable security mechanisms (encryption and authentication tools, security policies, security warnings)
- Risk perception and decision making in security and privacy context (usage of security software, reaction to security warnings, divulging information in social media)
- Economics approach to security and privacy decision making (traditional and behavioral economics)
  - Trade-offs between the national security and surveillance (psychology behind the EU data retention directive and NSA programs)
- Psychological principles of cyber fraud (scams, phishing, social engineering)
- Security awareness and user education
- Interplay of safety and security in complex systems
- Research methods in human factors (qualitative vs. quantitative research, usability testing, experimental design, survey design, interviews) The exercise will be divided in two parts:
- (1) After each lecture, the students will receive a homework assignment consisting of practical exercises.
- (2) The students will be divided into groups, and each group will prepare a 30-minutes long presentation with the following discussion for the class on a given topic. Materials such as papers and key discussion questions will be provided. Participation in an exercise group is a prerequisite for participation in the exam.

Lernziele und Kompetenzen:

The main goal of this course is for the students to develop a mindset that naturally takes into account typical psychological and physical characteristics of the users. In particular, when developing or evaluating security- and privacy-enhancing technologies or policies, the students are able to:

- critically appraise technological solutions or policies for likely "human factors" weaknesses in design and usage
- choose appropriate techniques for testing and evaluation of the design and usage
- develop and test improvements

More precisely, after the successful completion of the course the students are able to:

- discuss the meanings of the terms "security" and "privacy"
  - identify main research questions in the area of human factors in security and privacy
  - demonstrate specific difficulties in developing and testing of usable security mechanisms
  - compare different approaches to the development of usable security features
  - apply elements of the mental models approach and of user-centered design to development and evaluation of security- and privacy-enhancing techniques
  - contrast the approaches of traditional and behavioral economics to the explanation of security- and privacy-related behavior
  - illustrate the influence of the psychological risk perception principles (especially under- and overestimation of risk) on security and privacy decision making
  - argue advantages and disadvantages of mass surveillance and other kinds of mass data collection for security and privacy of citizens
  - explain main psychological principles behind the cyber fraud
  - illustrate specific difficulties in awareness campaigns and user training in the realms of security and privacy
  - critically appraise design and results of published user studies
  - plan and conduct small user studies
  - scan research papers and other materials for important points that clarify and deepen course contents
  - prepare and conduct a discussion in the class on a given topic, using research papers and other materials
  - develop well-founded personal opinions on the course topics and defend them in the class discussions
- Literatur:
- L. F. Cranor, S. Garfinkel. Security and usability: designing secure systems that people can use. O'Reilly Media, Inc., 2005.
  - Schneier, Bruce. "Beyond fear." Copernicus Book, 2003.
  - Anderson, Ross. Security engineering. 2nd edition, John Wiley & Sons, 2008. <http://www.cl.cam.ac.uk/rja14/book.html>
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Master of Science)", "International Information Systems (IIS) (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Factors in Security and Privacy (Prüfungsnummer: 658644)

(englische Bezeichnung: Human Factors in Security and Privacy)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung: erfolgreicher Vortrag in der Übung

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Zinaida Benenson

Modulbezeichnung: Image Processing in Optical Nanoscopy (IPNano) 5 ECTS  
 (Image Processing in Optical Nanoscopy)

Modulverantwortliche/r: Harald Köstler

Lehrende: Harald Köstler, Gerald Donnert

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 120 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image Processing in Optical Nanoscopy (SS 2016, Vorlesung mit Übung, Harald Köstler et al.)

Inhalt:

The module includes two interlinked topics. First, an introduction to the techniques of optical imaging (e.g. for biological specimen) with a special focus on recently evolving super-resolution techniques beyond the diffraction barrier. Second, the students will be given an overview of existing numerical techniques in imaging processing especially for image deblurring. The focus lies on algorithms based on FFT, energy minimization, and sparse coding. Additionally one makes use of information about the imaging system. The algorithms are applied to optical imaging and implemented in Matlab.

Lernziele und Kompetenzen:

After participation in the module Supervised Teaching, students are able to autonomously plan and perform a lesson or exercise with a given content. They know the most important principles of good didactics and rhetoric and can implement them in the course. Furthermore, the participants are able to reflect their teaching on their own and together with students and colleagues.

*Fachkompetenz*

*Anwenden*

Bildverarbeitungsalgorithmen in Matlab implementieren.

*Analysieren*

Verschiedene Methoden der hochauflösenden Mikroskopie unterscheiden.

*Evaluieren (Beurteilen)*

Algorithmen der Bildverarbeitung an realen Daten validieren.

Literatur:

The relevant scientific literature is the one of the corresponding introductory courses. For didactics:

- A. Winteler, Professionell lehren und lernen - Ein Praxisbuch für Universität und Schule, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2004
- Arthur Mattuck, The Torch or The Firehose: A Guide to Section Teaching, MIT OpenCourseWare

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Organisatorisches:

Interessenten melden sich per Mail bei [harald.koestler@informatik.uni-erlangen.de](mailto:harald.koestler@informatik.uni-erlangen.de)

---

Modulbezeichnung:	Organic Computing (OC) (Organic Computing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Rolf Wanka	
Lehrende:	Rolf Wanka	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

- Organic Computing (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Rolf Wanka)
- Übungen zu Organic Computing (SS 2016, Übung, 2 SWS, Alexander Raß)

---

Inhalt:

Unter Organic Computing (OC) versteht man den Entwurf und den Einsatz von selbst-organisierenden Systemen, die sich den jeweiligen Umgebungsbedürfnissen dynamisch anpassen. Diese Systeme zeichnen sich dadurch aus, dass sie die sog. Self-\*-Eigenschaft besitzen, d.h. sie sind selbst-konfigurierend, selbst-optimierend, selbst-heilend, selbst-schützend, selbst-erklärend, ... Als Vorbild für solche technischen Systeme werden Strukturen und Methoden biologischer und anderer natürlicher Systeme gewählt.

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz*

*Wissen*

Lernende können Wissen abrufen und wiedergeben. Sie kennen konkrete Einzelheiten wie Begriffe, Definitionen, Fakten, Regeln, Theorien, Merkmale, Kriterien, Abläufe. Sie lernen den Begriff des Organic Computings von anderen Paradigmen zu unterscheiden.

*Verstehen*

Lernende können Beispiele anführen und Aufgabenstellungen interpretieren.

*Anwenden*

Lernende können ein neues Problem wie z.B. Ranking-Erstellung durch Transfer des Wissens lösen. *Analysieren*

Lernende können ein Problem in einzelne Teile zerlegen und so die Struktur des Problems verstehen.

*Sozialkompetenz*

Fähigkeit und Bereitschaft, zielorientiert mit anderen zusammenzuarbeiten. Literatur:

- Ch. Müller-Schloer, Ch. von der Malsburg, R. P. Würt. Organic Computing. Informatik-Spektrum, Band 27, Nummer 4, S. 332-336. (LINK)
- I. C. Trelea. The particle swarm optimization algorithm: convergence analysis and parameter selection. Information Processing Letters 85 (2003) 317-325. (LINK)
- J. M. Kleinberg. Authoritative sources in a hyperlinked environment. Journal of the ACM 46 (1999) 604-632. (LINK)
- M. Dorigo. V. Maniezzo. A Colorni. Ant system: an autocatalytic optimizing process. Technical Report 91-016, Politecnico di Milano, 1991. (LINK)

- A. Badr. A. Fahmy. A proof of convergence for Ant algorithms. Information Sciences 160 (2004) 267-279.
  - M. Clerc. J. Kennedy. The particle swarm - Explosion, stability, and convergence in a multidimensional complex space. IEEE Transactions on Evolutionary Computation 8 (2002) 58-73.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Organic Computing (Prüfungsnummer: 39701)

(englische Bezeichnung: Organic Computing)

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

Erstablægung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Rolf Wanka

---

Bemerkungen:

Auch für CE

Modulbezeichnung:	Dependable Embedded Systems (DES) (Dependable Embedded Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Michael Glaß	
Lehrende:	Michael Glaß	
Startsemester:	SS 2016	Dauer: 1 Semester
Präsenzzeit:	60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.
Lehrveranstaltungen:	Dependable Embedded Systems (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Michael Glaß et al.)	
		Turnus: jährlich (WS)
		Sprache: Deutsch oder Englisch

#### Inhalt:

##### Introduction

Shrinking structure devices enabled the design and manufacturing of smaller and smaller, yet more and more powerful and at the same time affordable embedded systems. Given their use in both safety critical environments but also in the entertainment domain, we expect these systems to be dependable to avoid fatal accidents as well as disappointed customers, respectively. With these device structures, novel problems arise: There exist severe manufacturing tolerances and the structures themselves show an increasing susceptibility for aging and radiation effects. In fact, future embedded systems cannot be design based on the assumption of properly working components anymore - we need to design dependable embedded systems from unreliable components.

##### Course Purpose

In this course, the students will (a) be introduced to typical faults and their causes that occur in embedded systems at the lowest levels of abstraction, (b) learn about countermeasures that can be applied at different levels, and (c) apply countermeasures and analyze their costs and effects to be able to design high-quality, i.e., dependable and cost-efficient, embedded systems.

##### Content

Embedded systems typically consist of a combination of processors, hardware accelerators, and communication infrastructure. This course will at first introduce faults and their causes (e.g. radiation effects or aging effects like NBTI) that occur in the system components and then discuss how faults propagate in the system all the way up to the applications. Afterwards, focus is put on countermeasures that can be applied to enhance the system's dependability. Here, different levels of abstraction like the circuit, register transfer, microarchitecture, and the system level and respective techniques that typically apply redundancy in either space or time to increase the reliability are covered. As will be shown, these techniques do not come for free, but their cost and effect needs to be considered. Thus, the lecture will introduce dependability analysis techniques (e.g. BDD- and success tree-based analysis) that enable to quantify the cost and benefits of applied techniques. Finally, the lecture will put emphasis on the aspect of design automation. Here, techniques for the automatic and efficient integration of dependability-enhancing techniques (e.g. based on meta-heuristics like Evolutionary Algorithms) across different levels of abstraction are introduced.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz*

##### *Verstehen*

Die Studierenden erläutern die wesentlichen Techniken zum Entwurf zuverlässiger eingebetteter Systeme, zeigen deren Vor- und Nachteile auf und vergleichen diese bezüglich Ihrer Kosten, Nutzen sowie Komplexität.

##### *Anwenden*

Die Studierenden wenden Analysestechniken aus den Bereichen der Fehlerbaumanalyse, Binärer Entscheidungsdiagramme sowie der SAT-Löser auf Systembeschreibungen an. Die Studierenden

wenden Optimierungsmethoden wie meta-heuristische Suchverfahren auf Systembeschreibungen an.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "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)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Dependable Embedded Systems (Prüfungsnummer: 445529)

(englische Bezeichnung: Dependable Embedded Systems)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Die Note ergibt sich zu 100% aus der 30 minütigen mündlichen Prüfung Prüfungssprache:

Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Michael Glaß

---

---

Modulbezeichnung: Verteilte Systeme - V+Ü (VS-VU) 5 ECTS  
(Distributed Systems - L+E)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Kleinöder

Lehrende: Tobias Distler, Jürgen Kleinöder

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Verteilte Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Distler et al.)

Übungen zu Verteilte Systeme (SS 2016, Übung, 2 SWS, Christopher Eibel et al.)

---

Empfohlene Voraussetzungen: Gute

Programmierkenntnisse in Java

---

Inhalt:

Bestandsaufnahme, Beispiele Verteilter Systeme, Problembereiche

Eigenschaften Verteilter Systeme

- Physikalische/logische Verteiltheit
- Heterogenität, Nebenläufigkeit, Fehlerverarbeitung
- Sicherheit, Offenheit, Skalierbarkeit, Transparenz

Architekturen Verteilter Systeme

Interprozesskommunikation und Fernaufrufe

- Nachrichtenaustausch
- IPC-Semantiken und -varianten
- Fernaufrufe - Kommunikation und Semantikaspekte
- Fernaufrufe - Parameterübergabe, Nachrichtenerstellung, Realisierungsaspekte

Verteilte Anwendungen und Middleware

Fehlertoleranz in Verteilten Systemen: Beispiel: FT-CORBA

- Middleware und Replikationskonzepte

Multicast-Kommunikation

Zeit in Verteilten Systemen

- Logische Uhren
- Uhrensynchronisation Verteilte Algorithmen
- Synchronisation und gegenseitiger Ausschluss
- Wahlverfahren Inhalt der Übungen:

Fernaufrufsystem

- Implementierung eines Java-RMI-ähnlichen Systems  
(RMI als Anwender ausprobieren, Serialisierung in Java Threads und Synchronisierung in Java, (Dynamische) Generierung von Proxies, Rückruf/Callback, RPC-Semantiken, Replikation)

Lesen und Begutachten von Fachliteratur

Verteilte Algorithmen

- Basisabstraktionen für verteilte Algorithmen
- Implementierung einfacher verteilter Algorithmen Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- definieren charakteristische Merkmale und Eigenschaften eines verteilten Systems.
- beschreiben grundlegende Probleme im Zusammenhang mit der Realisierung verteilter Systeme.
- vergleichen unterschiedliche von verteilten Systemen bereitgestellte Transparenzeigenschaften.
- stellen verschiedene Architekturelemente und -muster verteilter Systeme gegenüber.

- erklären diverse Eigenschaften von Netzwerken und ihre Konsequenzen für die Entwicklung verteilter Systeme.
- skizzieren unterschiedliche Methoden zur Abwicklung von Interprozesskommunikation sowie ihre Verwendung zur Realisierung von Fernaufrufen.
- untersuchen die Unterschiede zwischen lokalen Methodenaufrufen und Fernmethodenaufrufen.
- fassen die Grundlagen von Systemen mit verteiltem gemeinsamen Speicher zusammen.
- vergleichen Ansätze zur Konvertierung von Nachrichten zwischen verschiedenen Datenrepräsentationen (XDR, sendeseitig, empfangsseitig).
- beschreiben Methoden zur Behandlung verwaister Fernaufrufe.
- konzipieren eine eigene auf Java RMI basierende Anwendung.
- entwickeln ein eigenes Fernaufrufsystem nach dem Vorbild von Java RMI.
- gestalten ein Modul zur Unterstützung verschiedener Fernaufrufsemantiken (Maybe, Last-of-Many) für das eigene Fernaufrufsystem.
- beurteilen auf Basis eigener Experimente mit Fehlerinjektionen die Auswirkungen von Störeinflüssen auf verschiedene Fernaufrufsemantiken.
- erläutern Aufbau und Funktionsweise von Middleware-Systemen am Beispiel CORBA.
- klassifizieren Mechanismen zur Bereitstellung von Fehlertoleranz, insbesondere verschiedene Arten der Replikation (aktiv vs. passiv).
- erklären die Realisierung diverser Fehlertoleranzmechanismen am Beispiel FT-CORBA.
- entwickeln ein eigene aktiv replizierte Anwendung zur Erforschung der mit dieser Replikationsart verbundenen Problemstellungen (z.B. Determinismus).
- illustrieren das Problem einer fehlenden gemeinsamen Zeitbasis in verteilten Systemen.
- erforschen logische Uhren als Mittel zur Reihenfolgebestimmung.
- vergleichen Methoden zur Synchronisation physikalischer Uhren (CNV, NTP).
- unterscheiden grundlegende Zustellungs- und Ordnungsgarantien beim Multicast von Nachrichten.
- gestalten ein Protokoll für den zuverlässigen und totalgeordneten Versand von Nachrichten in einer Gruppe von Knoten.
- vergleichen Algorithmen zur Wahl eines Anführers auf verschiedenen Netzwerktopologien (Ring, Baum).
- bewerten diverse verteilte Algorithmen zur Realisierung gegenseitigen Ausschlusses (z.B. zentraler Koordinator, Maekawa).
- entwickeln einen Dienst zur Verwaltung verteilter Sperrobjekte auf Basis von Lamport-Locks.
- bewerten die Qualität einer aktuellen Publikation aus der Fachliteratur.
- erschließen sich typische Probleme (Nebenläufigkeit, Konsistenz) und Fehlerquellen bei der Programmierung verteilter Anwendungen.
- können in Kleingruppen kooperativ arbeiten.
- können ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten.
- reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.
- können offen und konstruktiv mit Schwachpunkten und Irrwegen umgehen.

#### Literatur:

- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, and Gordon Blair. *Distributed Systems: Concepts and Design*. Addison Wesley, fifth edition, 2011.
- Andrew S. Tanenbaum and Maarten van Steen. *Distributed Systems: Principles and Paradigms* (2Nd Edition). Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, 2006.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Verteilte Systeme - V+Ü (Prüfungsnummer: 890298)

(englische Bezeichnung: Distributed Systems - L+E)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Kleinöder

---

---

Modulbezeichnung:	Mobile Computergraphik (MobCG) (Mobile Computer Graphics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marc Stamminger	
Lehrende:	Marc Stamminger	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Mobile Computergraphik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Marc Stamminger)
  - Übungen zu Mobile Computergraphik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Christoph Weber)
- 

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

---

**Inhalt:**

In der Vorlesung werden Computergrafik-Algorithmen für mobile Endgeräte behandelt. Thema sind dabei spezielle Algorithmen für die knappen Ressourcen von Mobilgeräten, sowie spezielle Anwendungen von mobilen Computergrafik-Plattformen.

Im einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- Hardware- und Rendering-Architekturen heterogener, mobiler Endgeräte
- Spezielle Grafikalgorithmen für mobile Endgeräte
- Kompressionsverfahren für Texturen und Geometrie
- Mobile VR-Ausgabegeräte
- Algorithmen und Geräte für Augmented Reality Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- veranschulichen heterogene Rendering-Architekturen für mobile Endgeräte
  - erläutern Besonderheiten der Grafikprogrammierung auf mobilen Endgeräten
  - klassifizieren Rendering-Algorithmen für heterogene Architekturen
  - erläutern Kompressionsverfahren für mobile Grafikanwendungen
  - klassifizieren Varianten der mobilen virtual und augmented Reality
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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:**

Mobile Computergraphik (Prüfungsnummer: 783733)

(englische Bezeichnung: Mobile Computer Graphics)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Marc Stamminger

---



---

Modulbezeichnung:	Sprachverstehen (SV) (Speech Understanding)	5 ECTS
-------------------	--	--------

---

---

Modulverantwortliche/r: Elmar Nöth

Lehrende: Elmar Nöth

---

Startsemester: SS 2016                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Sprachverstehen (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Elmar Nöth)  
Sprachverstehen Übung (SS 2016, Übung, Axel Horndasch et al.)

---

Inhalt:

Nach Behandlung der grundlegenden Mechanismen menschlicher Spracherzeugung und Sprachwahrnehmung gibt die Vorlesung eine detaillierte Einführung in (vornehmlich) statistisch orientierte Methoden der maschinellen Erkennung gesprochener Sprache. Schwerpunktthemen sind Merkmalgewinnung, Vektorquantisierung, akustische Sprachmodellierung mit Hilfe von Markovmodellen, linguistische Sprachmodellierung mit Hilfe stochastischer Grammatiken, prosodische Information sowie Suchalgorithmen zur Beschleunigung des Dekodiervorgangs.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der menschlichen Sprachproduktion und die akustischen Eigenschaften unterschiedlicher Phonemklassen
  - erklären den allgemeinen Aufbau eines Mustererkennungssystems
  - verstehen Abtastung, das Abtasttheorem und Quantisierung in Bezug auf Sprachsignale
  - verstehen die Fourier-Transformation und mathematische Modelle der Sprachproduktion
  - verstehen harte und weiche Vektorquantisierungsmethoden
  - verstehen unüberwachtes Lernen (EM-Algorithmus)
  - verstehen Hidden Markov-Modelle (HMMs)
  - erklären stochastische Sprachmodelle The students
  - understand the principles of human speech production and acoustic properties of the different phoneme classes
  - explain the general pipeline of a pattern recognition system
  - understand sampling, the sampling theorem, and quantization w.r.t. speech signals
  - understand Fourier transformation and mathematical models of speech production
  - understand hard and soft vector quantization methods
  - understand unsupervised learning (EM-algorithm)
  - understand Hidden Markov Models (HMMs)
  - explain stochastic language models Literatur:
  - Niemann H.: Klassifikation von Mustern; Springer, Berlin 1983
  - Niemann H.: Pattern Analysis and Understanding; Springer, Berlin 1990
  - Schukat-Talamazzini E.G.: Automatische Spracherkennung; Vieweg, Wiesbaden 1995
  - Rabiner L.R., Schafer R.: Digital Processing of Speech Signals; Prentice Hall, New Jersey 1978
  - Rabiner L.R., Juang B.H.: Fundamentals of Speech Recognition; Prentice Hall, New Jersey 1993
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

**Sprachverstehen (Prüfungsnummer: 766129)**

(englische Bezeichnung: Speech Understanding)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Elmar Nöth

---

---

Modulbezeichnung:	Forensische Informatik (ForensInf) (Forensic Computing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Felix Freiling	
Lehrende:	Felix Freiling, Christian Moch, Stefan Vömel	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

#### Lehrveranstaltungen:

- Forensische Informatik (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Felix Freiling)
  - Forensische Informatik - Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Ralph Palutke)
- 

#### Inhalt:

Forensische Informatik befasst sich mit der Sammlung, Aufbereitung und Analyse digitaler Beweismittel zur Verwendung vor Gericht. Ausgangspunkt ist jeweils der Verdacht auf einen Computereinbruch oder eine Straftat, die mit Hilfe von digitalen Geräten vorgenommen worden ist. Diese Vorlesung gibt einen Überblick über die Methoden der forensischen Informatik aus einer wissenschaftlichen Perspektive. Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse von Dateisystemen. Ziel der Vorlesung ist nicht die Ausbildung von Forensik-Praktikern, sondern die Vermittlung von Kenntnissen, die es einem erlauben, Forschung im Bereich Computerforensik zu betreiben. Voraussichtliche Themen:

- Definition forensische Informatik
- Der forensische Prozess und seine wissenschaftliche Fundierung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Sichern von Festplatten
- Analyse verschiedener Dateisysteme (FAT32, NTFS, Ext2/Ext3)
- Tools

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können Termini und Methoden der digitalen Forensik in die Entwicklung der forensischen Wissenschaften einordnen.

Die Studierenden können die wesentlichen Datenstrukturen verschiedener Dateisysteme erklären. Sie können die für forensische Zwecke wesentlichen Datenstrukturen lokalisieren und geeignete Werkzeuge zu ihrer Analyse auswählen und anwenden.

Die Studierenden können digitale Spuren konkreter Fallkonstellationen durch Anwendung von Werkzeugen rekonstruieren, analysieren, interpretieren und dokumentieren. Sie lernen ihre Untersuchungsergebnisse zu präsentieren und gegenüber kritischen Nachfragen zu verteidigen.

---

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Forensische Informatik (Prüfungsnummer: 866129)

(englische Bezeichnung: Forensic Computing)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Felix Freiling

---

Modulbezeichnung:	Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (V+Ü) (EZS2) (Real-Time Systems 2 - Dependable Real-Time Systems (V+Ü))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Wolfgang Schröder-Preikschat	
Lehrende:	Wolfgang Schröder-Preikschat, Peter Ulbrich	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Peter Ulbrich et al.)  
 Übungen zu Echtzeitsysteme 2 - Verlässliche Echtzeitsysteme (SS 2016, Übung, Tobias Klaus et al.)

---

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

Echtzeitsysteme-V+Ü

---

Inhalt:

Viele Echtzeitsysteme sind in Bereiche des täglichen Lebens eingebettete, die hohe Anforderungen an die funktionale Sicherheit dieser Systeme stellen. Beispiele hierfür sind Fahrerassistenzsysteme in modernen Automobilen, medizinische Geräte, Prozessanlagen in Kernkraftwerken oder Chemiefabriken oder Flugzeuge. Fehlfunktionen in diesen Anwendungen ziehen mitunter katastrophale Konsequenzen nach sich - Menschen können ernsthaft verletzt oder sogar getötet werden, Landstriche können unbewohnbar gemacht oder zumindest großer finanzieller Schaden verursacht werden.

Dieses Modul betrachtet Methoden und Werkzeuge, die uns helfen können, einerseits zuverlässig Software zu entwickeln (also Fehler im Programm zu entdecken und zu vermeiden), und andererseits zuverlässige Software zu entwickeln (also Abstraktionen, die auch im Fehlerfall ihre Gültigkeit behalten). Hierbei steht weniger die Vermittlung theoretischer Grundkenntnisse auf diesen Gebieten im Vordergrund, also vielmehr

- die praktische Anwendung existierende Werkzeuge und Methoden
- sowie die Erfahrung und das Verständnis ihrer Grenzen.

Auf diese Weise soll ein Fundament für die konstruktive Umsetzung verlässlicher Echtzeitsysteme gelegt werden. Dieses Modul soll daher fundierte Anknüpfungspunkte für die Entwicklung verlässlicher Echtzeitsysteme vermitteln, die Ad-hoc-Techniken möglichst ersetzen sollen.

Lernziele und Kompetenzen:

Studierende, die das Modul erfolgreich abgeschlossen haben:

- nennen die Konzepte und die Taxonomie verlässlicher Systeme, unterscheiden Software- und Hardwarefehler und klassifizieren Fehler (Defekt, Fehler, Fehlverhalten).
- stellen Fehlerbäume auf.
- organisieren Softwareentwicklungsprojekte mittels der Versionsverwaltung git.
- vergleichen die verschiedenen Arten der Redundanz als Grundvoraussetzung für Fehlererkennung und -toleranz.
- entwickeln fehlertolerante Systeme mittels Replikation.
- diskutieren die Fehlerhypothese und die Sicherstellung von Replikdeterminismus.
- erläutern die Vor- und Nachteile softwarebasierter Replikation und den Einsatz von Diversität.

- wenden Informationsredundanz zur Härtung von Daten- und Kontrollflüssen an.
- bewerten die Effektivität der arithmetischer Codierung von Programmen und verallgemeinern diesen Ansatz auf die verschiedenen Implementierungsebenen (Maschinenprogramm zu Prozessinkarnation).
- interpretieren den Einfluss der Ausführungsplattform (Hardware, Betriebssystem) auf die Leistungsfähigkeit der Fehlererkennung.
- konzipieren eine fehlertolerante Ausführungsumgebung für ein softwarebasiertes TMR-System basierend auf ANBD-Codierung.
- nennen die Grundlagen der systematischen Fehlerinjektion.
- überprüfen die Wirksamkeit von Fehlertoleranzmechanismen mittels Fehlerinjektion auf der Befehlssatzebene.
- entwickeln Testfälle für die Fehlerinjektion mittels des fail\* Werkzeugs.
- setzen Messergebnisse in Relation zu dem tatsächlichen Fehlerraum.
- beschreiben die Grundlagen der Fehlererholung (Vorwärts- bzw. Rückwärtskorrektur) und Reintegration fehlgeschlagener Knoten.
- vergleichen den Zustandstransfer am Beispiel der Running bzw. Recursive State Restoration.
- benennen Konzepte der Rückwärtskorrektur durch Entwurfsalternativen (Recovery Blocks).
- fassen die Grundlagen des dynamischen Testens zusammen.
- unterscheiden Black-Box und White-Box Testverfahren.
- konzipieren und implementieren Testfälle.
- überprüfen die Testüberdeckung anhand grundlegender Überdeckungskriterien (Anweisungs- bis Bedingungsüberdeckung).
- geben die Grundlagen der statischen Programmanalyse wieder.
- nennen die Funktionsweise von Hoare- WP-Kalkül.
- verifizieren eine Ampelsteuerung mittels des FramaC Werkzeugs zur statischen Analyse von C Programmen.
- beschreiben den Korrektheitsnachweis mittels abstrakter Interpretation und unterscheiden die konkrete von der abstrakten Programmsemantik.
- erläutern die Funktionsweise von Sammel- und Präfixsemantiken.
- erstellen einen Korrektheitsbeweis für einen a-b-Filter mittels des Astrée Werkzeugs zur abstrakten Interpretation von C Programmen.
- bewerten die Verlässlichkeit kommerzieller, sicherheitskritischer Systeme anhand von Fallstudien (Sizewell B, Airbus A320).
- erschließen sich typische Probleme und Fehlerquellen bei der Programmierung von eingebetteten Systemen im Allgemeinen.
- klassifizieren Fallstricke und Mehrdeutigkeiten in der Programmiersprache C99 im Besonderen.
- können in Gruppen kooperativ und effektiv arbeiten.
- können ihre Entwurfs- und Implementierungsentscheidungen kompakt präsentieren und argumentativ vertreten.
- reflektieren ihre Entscheidungen kritisch und leiten Alternativen ab.
- können offen und konstruktiv mit Schwachpunkten in der Konzeption wie Umsetzung umgehen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Verlässliche Echtzeitsysteme (Prüfungsnummer: 39451)

(englische Bezeichnung: Dependable Real-Time Systems)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Peter Ulbrich

---

Modulbezeichnung:	Informationssysteme in der Intensivmedizin (MEDINFINTENS) (Information Systems in Intensive Care)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Martin Sedlmayr, Stefan Kraus
-------------------------	-------------------------------

Lehrende:	Stefan Kraus, Dennis Toddenroth, Brita Sedlmayr, Ixchel Castellanos, Martin Sedlmayr
-----------	--

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Informationssysteme in der Intensivmedizin (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Martin Sedlmayr et al.)

---

**Inhalt:**

Die Vorlesung vermittelt einen medizinischen Hintergrund, informatische Lösungsansätze und einen Einblick in die Zusammenarbeit zwischen Klinikern und Medizininformatikern am Beispiel eines Klinischen Arbeitsplatzsystems für Intensivstationen. Die Kenntnisse werden praktisch an einem kommerziellen PDMS vertieft. Themen:

- Allgemeine Einführung in Informationssysteme
- Einführung in die Intensivmedizin / Arbeits- und Informationsfluss auf einer Intensivstation
- Anforderungen an ein Intensiv-Informationen-Management-System / (IMS oder PDMS)
- Vorstellung von PDMS-Systemen
- Parametrisierung eines PDMS
- Befund- und Maßnahmendokumentation
- Prozessabbildungen
- Arzneimittelverordnung
- Auswertungen für Administration und Wissenschaft
- Projektmanagement in der Administration klinischer Informationssysteme

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Vorlesung vermittelt einen medizinischen Hintergrund, informatische Lösungsansätze und einen Einblick in die Zusammenarbeit zwischen Klinikern und Medizininformatikern am Beispiel eines Klinischen Arbeitsplatzsystems für Intensivstationen. Die Kenntnisse werden praktisch an einem kommerziellen PDMS vertieft.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung zu Informationssysteme in der Intensivmedizin (Prüfungsnummer: 29401)

(englische Bezeichnung: Oral Examination on Intensive Care Information Systems)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 20

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Martin Sedlmayr

---

Organisatorisches:

Die Veranstaltung findet als einwöchiger Blockkurs in der zweiten Hälfte des Semesters statt. Die genaue Zeitplanung wird in der Vorbesprechung zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Die Teilnehmerzahl ist beschränkt. Einschreibungen werden nach Reihenfolge der Anmeldung akzeptiert.

Bemerkungen: Master

---

Modulbezeichnung: Image Processing in Optical Nanoscopy (IPNano) 5 ECTS  
(Image Processing in Optical Nanoscopy)

Modulverantwortliche/r: Harald Köstler

Lehrende: Gerald Donnert, Harald Köstler

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Image Processing in Optical Nanoscopy (SS 2016, Vorlesung mit Übung, Harald Köstler et al.)

---

Inhalt:

The module includes two interlinked topics. First, an introduction to the techniques of optical imaging (e.g. for biological specimen) with a special focus on recently evolving super-resolution techniques beyond the diffraction barrier. Second, the students will be given an overview of existing numerical techniques in imaging processing especially for image deblurring. The focus lies on algorithms based on FFT, energy minimization, and sparse coding. Additionally one makes use of information about the imaging system. The algorithms are applied to optical imaging and implemented in Matlab.

Lernziele und Kompetenzen:

After participation in the module Supervised Teaching, students are able to autonomously plan and perform a lesson or exercise with a given content. They know the most important principles of good didactics and rhetoric and can implement them in the course. Furthermore, the participants are able to reflect their teaching on their own and together with students and colleagues.

Literatur:

The relevant scientific literature is the one of the corresponding introductory courses. For didactics:  
A. Winteler, Professionell lehren und lernen - Ein Praxisbuch für Universität und Schule, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2004  
Arthur Mattuck, The Torch or The Firehose: A Guide to Section Teaching, MIT OpenCourseWare

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image Processing in Optical Nanoscopy (Prüfungsnummer: 534357)

(englische Bezeichnung: Image Processing in Optical Nanoscopy)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 50%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Harald Köstler

---

Organisatorisches:

Interessenten melden sich per Mail bei [harald.koestler@informatik.uni-erlangen.de](mailto:harald.koestler@informatik.uni-erlangen.de)

---

Modulbezeichnung: Human Computer Interaction (HCI) 5 ECTS  
(Human Computer Interaction)

Modulverantwortliche/r: Björn Eskofier

Lehrende: Björn Eskofier

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Human Computer Interaction (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Björn Eskofier)

Human Computer Interaction Exercises (SS 2016, Übung, 1 SWS, Markus Wirth)

---

Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt:

- Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, historische Entwicklung
- Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme
- Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers
- Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides
- Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme
- Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen
- Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge
- Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten
- Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung

Contents: Aim of the lecture is to teach basic knowledge of concepts, principles, models, methods and techniques for developing highly user-friendly Human Computer Interfaces. Beyond traditional computer system the topic of modern user interfaces is also discussed in the context of automobile and intelligent environments, mobile devices and embedded systems. This lecture addresses the following topics:

- Introduction to the basics of Human Computer Interaction
  - Design principles and models for modern user interfaces and interactive systems
  - Information processing of humans, perception, motor skills, properties and skills of the users
  - Interaction concepts, metaphors, standards, norms and style guides
  - In- and output devices, design space for interactive systems
  - Analysis-, design- and development methodologies and tools for easy to use user interfaces
  - Prototypic implementation of interactive systems
  - Architectures for interactive systems, User Interface Toolkits and components
  - Acceptance, evaluation methods and quality assurance
- Lernziele und Kompetenzen:
- Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion.
  - Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.
  - Die Teilnahme an der Veranstaltung versetzt Studierende in die Lage, einen Entwicklungsprozess in der Mensch-Computer-Interaktion zu verstehen und umzusetzen.
  - Sie werden weiterhin in die Lage versetzt, dies vor dem Hintergrund der Informationsverarbeitungsfähigkeit, Wahrnehmung und Motorik des Benutzers zu gestalten.
  - Schlussendlich werden Methoden der Evaluation sowie Akzeptanz- und Qualitätssicherung erlangt.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Bild- und Datenverarbeitung)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Human Computer Interaction (Prüfungsnummer: 645618)

(englische Bezeichnung: Human Computer Interaction)

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. Bei weniger als 25 Teilnehmern erfolgt die Prüfung nach vorheriger Ankündigung mündlich (Dauer: 30 Minuten).

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Björn Eskofier

---

Organisatorisches:

Folien zur Vorlesung und Organisation über Studon. Organisation and slides via StudOn.

---

Modulbezeichnung: Signale und Systeme II (SISY II) 5 ECTS  
 (Signals and Systems II)

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: Andreas Heindel, André Kaup, Christian Herglotz

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2016, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2016, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2016, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

---

Inhalt:

Diskrete Signale

Elementare Operationen und Eigenschaften, spezielle diskrete Signale, Energie und Leistung, Skalarprodukt und Orthogonalität, Faltung und Korrelation

Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse zeitdiskrete Fourier-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, Eigenschaften und Sätze, Faltung mittels der diskreten Fourier-Transformation, Matrixschreibweise, schnelle Fourier-Transformation (FFT) z-Transformation

Definition, Beispiele, Korrespondenzen, inverse z-Transformation, Eigenschaften und Sätze

Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

Beschreibung durch Impulsantwort und Faltung, Beschreibung durch Differenzgleichungen, Beschreibung durch Zustandsraumdarstellung

Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung  
 Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme

- berechnen System- und Übertragungsfunktionen für diskrete lineare zeitinvariante Systeme
  - analysieren die Eigenschaften von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen aufgrund der Zeitund Frequenzbereichsbeschreibung
  - stufen diskrete lineare zeitinvariante Systeme anhand ihrer Eigenschaften Verzerrungsfreiheit, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit ein
  - bewerten Kausalität und Stabilität von diskreten linearen zeitinvarianten Systemen
  - bewerten diskrete Zufallssignale durch Berechnung von Erwartungswerten und Korrelationsfunktionen
  - beurteilen die wesentlichen Effekte einer Filterung von diskreten Zufallssignalen durch diskrete lineare zeitinvariante Systeme
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

(englische Bezeichnung: Signals and Systems II)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung: Halbleiterbauelemente (HBEL) 5 ECTS  
(Semiconductor Devices)

Modulverantwortliche/r: Lothar Frey

Lehrende: Lothar Frey

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Halbleiterbauelemente (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (SS 2016, Übung, 2 SWS, Tobias Stolzke)

Tutorium Halbleiterbauelemente (SS 2016, optional, Tutorium, 2 SWS, Assistenten)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

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

---

## Inhalt:

Nach einer Einleitung werden Bewegungsgleichungen von Ladungsträgern im Vakuum sowie die Ladungsträgeremission im Vakuum und daraus abgeleitete Bauelemente besprochen. Anschließend werden Ladungsträger im Halbleiter behandelt: Hier 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
  - Neamen, D.A.: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, 2nd ed., McGraw-Hill (Richard D. Irwin, Inc., Burr Ridge), USA, 1997
  - Müller, R.: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik: Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 1995
  - 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 (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Halbleiterbauelemente (Prüfungsnummer: 25901)

(englische Bezeichnung: Lecture: Semiconductor Devices)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Lothar Frey

---

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn Bemerkungen:  
Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente

---

Modulbezeichnung:	Digitale elektronische Systeme (DES) (Digital Electronic Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Weigel	
Lehrende:	Robert Weigel	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

- Digitale elektronische Systeme (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Robert Weigel)
  - Übungen zu Digitale elektronische Systeme (SS 2016, Übung, 1 SWS, Jürgen Röber)
- 

**Inhalt:**

- Analog-Digital-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
  - Digital-Analog-Umsetzer: Qualitätsmerkmale, Messtechnik, Hardwarearchitekturen
  - Programmierbare Logikschaltungen (PLD, FPGA): Grundlegende Konzepte, Kategorien, Hardwarearchitekturen
  - Digitale-Filter: Theorie, Eigenschaften, Entwicklung und Implementierung und IIR und FIR Filtern  
Lernziele und Kompetenzen:
    - Die Studierenden verstehen die Hardwarearchitekturen und Funktionsweisen von Komponenten digitaler Elektronischer Systeme wie Digital-Analog-Umsetzer, Analog-Digital Umsetzer, PLDs und FPGAs und können diese erläutern
    - Die Studierenden Verstehen die Qualitätsmerkmale von Digitalen Elektronischen Komponenten, können diese auf konkrete Komponenten anwenden und somit die Qualität von digitalen Elektronischen Komponenten anhand der in Datenblättern typischer weise gegebenen Qualitätsmerkmale evaluieren
  - Die Studierenden können die Einflüsse von nichtidealen Bauelementen auf digitale elektronische Systeme analysieren
  - Die Studierenden verstehen die Funktion, die Eigenschaften, die Entwicklungsmethodik sowie die Implementierung von digitalen Filtern und könne diese erläutern
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Digitale elektronische Systeme (Prüfungsnummer: 60901)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017, 2. Wdh.: SS 2017 1.

Prüfer: Robert Weigel

---

---

Modulbezeichnung: Schaltungstechnik (ST) 5 ECTS  
(Electronic Circuits)

Modulverantwortliche/r: Alexander Kölpin

Lehrende: Alexander Kölpin

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Schaltungstechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Kölpin)  
Übungen zu Schaltungstechnik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Stefan Lindner et al.)

---

Inhalt:

- Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET
  - Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten
  - Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler
  - Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen
  - Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen Lernziele und Kompetenzen:
  - Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern.
  - Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen.
  - Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren.
  - Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Schaltungstechnik\_ (Prüfungsnummer: 26601)

(englische Bezeichnung: Electronic Circuits)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017, 2. Wdh.: SS 2017 1.

Prüfer: Alexander Kölpin

---

Modulbezeichnung: Digitale Regelung (DIR) 5 ECTS  
(Digital Control)

Modulverantwortliche/r: Andreas Michalka

Lehrende: Andreas Michalka

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Digitale Regelung (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Michalka)  
Übungen zu Digitale Regelung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Xiaoying Bai)

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

Regelungstechnik A (Grundlagen)  
Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)

Inhalt:

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Regelung\_ (Prüfungsnummer: 73601)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Andreas Michalka

---

Organisatorisches:

Die Vorlesungen "Regelungstechnik A" und "Regelungstechnik B" oder "Einführung in die Regelungstechnik" werden vorausgesetzt.

---

Modulbezeichnung: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (PB) 5 ECTS  
(Passive Components and their RF properties)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek

Lehrende: Martin Vossiek

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)  
Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Karsten Thurn)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlagen der Elektrotechnik 1-2
  - Mathematik 1-3
  - Werkstoffkunde
  - Elektromagnetische Felder I (begleitend)
- 

Inhalt:

Nach einer einführenden Darstellung der Grundbegriffe und Zusammenhänge elektrischer bzw. magnetischer Felder werden die Begriffe Wellenlänge, Wellenwiderstand und die Fresnelgesetze behandelt sowie die Leistungsbilanz für EM-Felder aufgestellt.

Im Folgenden werden dann Aufbau und Eigenschaften sowie die Frequenzabhängigkeiten realer Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Übertrager vorgestellt. Als Basis werden hierzu der Skineneffekt und die Polarisationsmechanismen in dielektrischen bzw. magnetischen Medien dargestellt.

Die Eigenschaften der elektrischen Leitung - als Beispiel für ein elektromagnetisches Bauelement, das in wenigstens einer Dimension größer als die Wellenlänge ist - bilden einen weiteren Teil der Vorlesung. Es werden die Leitungstheorie der Lecherleitung und der Einsatz von Leitungen als Transformationselement behandelt. Für Leitungstransformationen werden das Smith-Chart eingeführt und damit Schaltungsaufgaben behandelt. Die Vorstellung der Theorie und der Eigenschaften ausgewählter Wellenleiter (z. B. Hohlleiter oder planare Wellenleiter), schließt die Vorlesung ab.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die HFEigenschaften von realen konzentrierten Bauelementen sowie von elektromagnetischen Wellenleitern und deren Zusammenschaltungen und können die zuvor genannten passiven Bauelemente anhand ihrer Kenngrößen bewerten. Sie sind zudem in der Lage, die Kenngrößen und die frequenzabhängigen Übertragungseigenschaften von konzentrierten Bauelementen, von Wellenleitern und von einfachen Zusammenschaltungen zu berechnen.

Literatur:

- [1] Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik: Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, , 1. Auflage, 2011
- [2] Daniel Fleisch, A Student's Guide to Maxwell's Equations, Cambridge University Press, 1. Auflage, 2011
- [3] Zinke, O., Brunswig, H., Hochfrequenztechnik, Band 1, Springer Verlag, Berlin, 6. Auflage, 2000
- [4] Meinke, H., Gundelach, F. W., Lange, K., Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, Berlin, 5. Auflage, 1992

- [5] Rizzi, P. A., Microwave Engineering, Passive Circuits, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988  
[6] Pozar, D. M., Microwave Engineering, John Wiley & Sons, New York, 2. Auflage, 1998  
[7] Eugen Hecht, Optik, Oldenbourg; 3. Auflage, 2001
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 26101)

(englische Bezeichnung: Passive Components and their RF properties)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017, 2. Wdh.: SS 2017

1. Prüfer: Martin Vossiek

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung:	Photonik 2 (Pho2) (Photonics 2)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Rainer Engelbrecht	
Lehrende:	Rainer Engelbrecht	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- Photonik 2 (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)
- Photonik 2 Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Photonik 1 oder vergleichbare Grundlagen der Photonik und Lasertechnik.

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

#### Inhalt:

Aufbauend auf der Vorlesung Photonik 1 werden fortgeschrittene Verfahren der Laser-Messtechnik, komplexe Laser-Systeme sowie deren technische Anwendungen besprochen.

In einem ersten Themenkomplex werden Messverfahren für praktisch wichtige Laserkenngrößen wie z.B. Laserstrahlleistung, Polarisationszustand und Spektrum der Lichtwelle behandelt. Anschließend wird die räumliche und zeitliche Kohärenz eines Laserstrahls diskutiert. Dies ist die Grundlage für interferometrische Messverfahren zur Bestimmung von Lichtwellenlängen und hochaufgelösten optischen Spektren oder auch für mechanische Größen wie Weg und Winkelbeschleunigung. Rauschquellen in photonischen Systemen werden beschrieben und diskutiert. Wichtige Maßnahmen zur Reduktion von Rauschen in optischen Aufbauten werden vorgestellt. Optische Verstärker auf Glasfaserbasis, sog. Faserverstärker und darauf aufbauende Faserlaser werden in einem eigenen Kapitel vorgestellt. Faser-Bragg-Gitter als wichtige Bestandteile eines Faserlasers werden in Herstellung und Anwendung. U.a. in der Messtechnik diskutiert. Zeitlich dynamische Vorgänge im Laser, beschrieben durch die so genannten Rategleichungen und deren Lösung, werden ausführlich behandelt. Begriffe wie Spiking oder Relaxationsschwingungen und Verfahren wie Mode-Locking oder Q-Switching werden besprochen. Daraus wird die Funktion und die technische Anwendung von Lasern zur Erzeugung von energiereichen Lichtimpulsen bis hin zu sogenannten Femtosekundenlasern abgeleitet. Das Themengebiet der optischen Frequenzumsetzung wird mit einem Kapitel zur linearen und nichtlinearen Optik eingeleitet. Technische Anwendungen wie optische Frequenzverdoppelung, Erzeugung von UV-Licht durch Frequenzvervielfachung werden darauf aufbauend besprochen. Ein Kapitel zum Raman-Effekt und zur stimulierten Brillouin-Streuung sowie deren Anwendung schließt den Inhalt der Vorlesung ab.

Methoden und Systeme der Vorlesung Photonik 2 werden eingesetzt z.B. für die Präzisionsmesstechnik, in der industriellen Materialbearbeitung, in der Bioanalytik, für die Medizintechnik, in Geräten der Unterhaltungselektronik oder in der optischen Nachrichtentechnik.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über Laser und den in den Inhalten beschriebenen photonischen Systemen und Methoden.
- können die im Inhalt beschriebenen fortgeschrittenen Methoden der Photonik erklären und anwenden.
- können technische und wissenschaftliche Anwendungen dieser photonischen Systeme diskutieren, beurteilen und vergleichen.
- sind in der Lage, derartige photonische Systeme zu konzipieren und zu entwickeln.

- können eigenständige Ideen und Konzepte zur Lösung wissenschaftlicher und beruflicher Probleme der Photonik entwickeln.

Literatur:

Eichler, J., Eichler, H.J.: Laser. Springer Verlag, Berlin 2006.

Reider, G.A.: Photonik. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2005.

Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 1993. Demtröder, W: Laserspektroskopie. Springer Verlag, Berlin 2000.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 2\_ (Prüfungsnummer: 63501)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Rainer Engelbrecht

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Medizinelektronik (MEL) 5 ECTS  
(Medical Electronics)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer

Lehrende: Georg Fischer

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Medizinelektronik - Medical Electronics (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)

Medizinelektronik - Übung / Medical Electronics Exercises (SS 2016, Übung, 2 SWS, Jens Kirchner)

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

Inhalt:

The Lecture and exercise deals with the following topics:

- Implications of MPG (Medizinproduktegesetz) on circuit design
- Electronics for medical diagnostics and therapy
- Circuit design of standard medical equipment ECG, EEG, EMG, SpO2
- Circuit technology for vital sensors
- Circuit technology for impedance spectroscopy
- Circuit technology for impedance tomography
- Circuit technology for microwave/mm-wave spectroscopic sensors
- Electronic Systems for AAL (Ambient Assisted Living)
- Electronic Systems including MEMS (Micro ElectroMechanical Systems) components
- Circuit technology around MEMS "Lab-on-chip"
- Circuit technology for implants
- Electronic circuits around „Smart Textiles“
- Body near energy harvesting Lernziele und Kompetenzen:
  - Substantial knowledge on principles for the circuit design of medical electronic devices
  - Ability to analyze circuit diagrams of medical electronic devices
  - Ability to separate medical electronic devices into its subfunctions
  - Ability to analyze energy budget of medical sensors and circuits with body near electronics
  - Basic ability to design electronic circuits to comply with obligations by MPG
  - Substantial knowledge on circuit design for standard medical devices, e.g. ECG, EEG, EMG
  - Substantial knowledge on wireless Body Area Networks (BAN)
  - Substantial knowledge on circuit design rules for micro/mmwave medical sensors
  - Substantial knowledge on circuits including microsystem (MEMS) components for health assistance systems

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)"  
verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinelektronik (Prüfungsnummer: 60301)

(englische Bezeichnung: Medical Electronics)

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

Erläuterungen:

Prüfung in elektronischer Form (Multiple-Choice sowie Freitextaufgaben); electronic exam  
(procedure: multiple-choice as well as free text) Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Georg Fischer

---

---

Modulbezeichnung: Kommunikationselektronik (KE) 5 ECTS  
(Communication Electronics)

Modulverantwortliche/r: Albert Heuberger

Lehrende: Albert Heuberger

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationselektronik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Albert Heuberger)

Übung Kommunikationselektronik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Michael Schadhauser)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, grundlegende Kenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung werden vorausgesetzt

---

Inhalt:

1. Einleitung
2. Darstellung von Signalen und Spektren
  - Kontinuierliche und diskrete Signale
  - Spektrum eines Signals
  - Unterabtastung und Überabtastung
3. Aufbau und Signale eines Software Defined Radio Systems
  - Blockschaltbild eines Software Defined Radio Systems
  - Basisband- und Trägersignale
  - Empfänger-Topologien
  - Signale in einem Software Defined Radio System
4. Drahtlose Netzwerke
5. Übertragungsstrecke
  - Funkstrecke
  - Antennen
6. Leistungsdaten eines Empfängers
  - Rauschen
  - Nichtlinearität
  - Dynamikbereich eines Empfängers
7. Digital Downconverter
  - CIC-Filter
  - Polyphasen-FIR-Filter
  - Halbband-Filterkaskade
  - Interpolation
8. Demodulation digital modulierter Signale
  - Einführung
  - Demodulation einer GFSK/PAM-Paketsendung Lernziele und Kompetenzen:
    1. Sie werden in der Lage sein, die komplette Übertragungskette eines Software Defined Radio Systems zu beschreiben und zu erläutern.
    2. Sie entwickeln ein Verständnis, die in einem Software Defined Radio System auftretenden Probleme zu ermitteln und zu untersuchen. Zudem werden Sie in der Lage sein, optimale Konfigurationen für bestimmte Anwendungen zu berechnen.

3. Sie lernen das Auslegen von grundlegenden analogen Komponenten des Systems und können deren Leistungsfähigkeit hinterfragen.

Literatur:

Skriptum zur Veranstaltung

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationselektronik (Prüfungsnummer: 27301)

(englische Bezeichnung: Communication Electronics)

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

Erstabllegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Albert Heuberger

---

Modulbezeichnung:	Image and Video Compression (IVC) (Image and Video Compression)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	André Kaup	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image and Video Compression (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)  
Übung Image and Video Compression (SS 2016, Übung, 1 SWS, Daniela Lanz)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul „Signale und Systeme II“ und das Modul „Nachrichtentechnische Systeme“

Inhalt:

Multi-Dimensional Sampling  
Sampling theorem revisited, 2D sampling, spatiotemporal sampling, motion in 3D sampling  
Entropy and Lossless Coding  
Entropy and information, variable length codes, Huffman coding, unary coding, Golomb coding, arithmetic coding  
Statistical Dependency  
Joint entropy and statistical dependency, run-length coding, fax compression standards  
Quantization  
Rate distortion theory, scalar quantization, Lloyd-Max quantization, entropy coded scalar quantization, embedded quantization, adaptive quantization, vector quantization  
Predictive Coding  
Lossless predictive coding, optimum 2D linear prediction, JPEG-LS lossless compression standard, differential pulse code modulation (DPCM)  
Transform Coding  
Principle of transform coding, orthonormal transforms, Karhunen-Loève transform, discrete cosine transform, bit allocation, compression artifacts  
Subband Coding  
Principle of subband coding, perfect reconstruction property, discrete wavelet transform, bit allocation for subband coding  
Visual Perception and Color  
Anatomy of the human eye, sensitivity of the human eye, color spaces, color sampling formats  
Image Coding Standards  
JPEG and JPEG2000  
Interframe Coding  
Interframe prediction, motion compensated prediction, motion estimation, motion compensated hybrid coding  
Video Coding Standards  
H.261, H.263, MPEG-1, MPEG-2 / H.262, H.264 / MPEG-4 AVC, H.265 / MPEG-H HEVC Lernziele und

Kompetenzen:

Die Studierenden

- veranschaulichen die mehrdimensionale Abtastung und den Einfluss darauf durch Bewegung im Videosignal
- unterscheiden und bewerten verschiedene Verfahren zur verlustfreien Codierung von Bild- und Videodaten
- verstehen und analysieren Verbundentropie und statistische Abhängigkeiten in Bild- und Videodaten

- berechnen skalare und vektorielle Quantisierer nach unterschiedlichen Optimierungsvorgaben (minimaler Fehler, entropiecodiert, eingebettet)
- bestimmen und evaluieren optimale ein- und zwei-dimensionale lineare Prädiktoren
- wenden Prädiktion und Quantisierung sinnvoll in einem gemeinsamen DPCM-System an
- verstehen das Prinzip und die Effekte von Transformations- und Teilbandcodierung für Bilddaten einschließlich optimaler Bitzuteilungen
- beschreiben die Grundzüge der menschlichen visuellen Wahrnehmung für Helligkeit und Farbe
- analysieren Blockschaltbilder und Wirkungsweisen hybrider Coder und Decoder für Videosignale
- kennen die maßgeblichen internationalen Standards aus ITU und MPEG zur Bild- und Videokompression Literatur:

J.-R. Ohm, „Multimedia Communications Technology“, Berlin: Springer-Verlag, 2004

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image and Video Compression (Prüfungsnummer: 63101)

(englische Bezeichnung: Image and Video Compression)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung:	Technische Akustik/Akustische Sensoren (TeAk/AkSen) (Technical Acoustics/Acoustical Sensors)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Reinhard Lerch
-------------------------	----------------

Lehrende:	Reinhard Lerch
-----------	----------------

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)

Übungen zu Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2016, Übung, 2 SWS, Michael Nierla)

---

Inhalt:

- Grundlagen
- Elektromechanische Analogien
- Geometrische Akustik

- Schallfelder in Gasen und Flüssigkeiten
- Schallfelder in festen Medien
- Schallerzeugung durch Strömung
- Schalldämpfung und Schalldämmung
- Schallsensoren
- Schallsender
- Raumakustik
- Akustische Messtechnik
- Physiologische und psychologische Akustik

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erklären die physikalischen Grundlagen von akustischen Wellen, deren Erzeugung und Ausbreitung
- kennen verschiedene Sensor-Prinzipien zur Messung akustischer Größen
- kennen verschiedene elektroakustische Wandler zur Schallerzeugung
- reproduzieren praktische Anwendungen von akustischen Sensoren und Aktoren
- wählen geeignete Verfahren zur Berechnung akustischer Schallfelder (Elektroakustische Analogien, Geometrische Akustik, Statistische Akustik, Wellengleichung)
- kennen wichtige Zusammenhänge und Messgrößen der Psychoakustik
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite

Literatur:

Gerch, Reinhard: Technische Akustik/Akustische Sensoren (Vorlesungsskript), Lehrstuhl für Sensorik  
Gerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik, 2009, Springer-Verlag.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "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)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Akustik\_ (Prüfungsnummer: 23601)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Reinhard Gerch

---

Organisatorisches:

Grundstudium

---

Modulbezeichnung: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 5 ECTS  
(Electromagnetic Compatibility)

Modulverantwortliche/r: Manfred Albach

Lehrende: Manfred Albach

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Manfred Albach)

Übungen zu Elektromagnetische Verträglichkeit (SS 2016, Übung, 2 SWS, Julian Dobusch)

---

Empfohlene Voraussetzungen: Module  
EMF I und II

---

Inhalt:

Diese Vorlesung dient als Einführung in die grundlegende Problematik der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Es werden sowohl die Störemissionen, d.h. die Störaussendung auf Leitungen und als Abstrahlung als auch die Empfindlichkeit von elektronischen Geräten gegenüber den von außen kommenden Störungen betrachtet. Ausgehend von den in den unterschiedlichen Frequenzbereichen maximal zugelassenen Störpegeln werden neben den jeweils anzuwendenden Messverfahren insbesondere die technischen Möglichkeiten im Vordergrund stehen, die zur Reduzierung der Störemissionen bzw. zur Erhöhung der Störfestigkeit von Schaltungen beitragen.

In der begleitenden Übung werden konkrete Fragestellungen der EMV, wie z.B. Störpegel auf Leitungen,

Koppelmechanismen, Störpegel von abgestrahlten Feldern usw. berechnet und aus den Ergebnissen Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Situation abgeleitet. Neben den Rechenübungen werden zu den folgenden Themen praktische Messungen vorgenommen:

- Symmetrische und asymmetrische Störströme
- Ersatzschaltbilder von Filterkomponenten
- Netzfilterdämpfung
- Koppelmechanismen
- Reduzierung von Feldern durch Schirmung / Spiegelung Lernziele und Kompetenzen:

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

- die Besonderheiten der EMV-Messtechnik zu verstehen,
- die aktuellen Normen zu verstehen und anzuwenden,
- die unterschiedlichen Koppelmechanismen zu verstehen und auf die Störprobleme in Schaltungen und Systemen anzuwenden,
- die Störsituation bei Schaltungen zu bewerten und Maßnahmen zur Entstörung zu entwickeln.

Literatur:

- Skript zur Vorlesung
  - Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektromagnetische Verträglichkeit\_ (Prüfungsnummer: 65801)

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

Erstabwegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017, 2. Wdh.: SS 2017

1. Prüfer: Manfred Albach

---

Modulbezeichnung:	HF-Schaltungen und Systeme (HFSS) (Microwave Circuits and Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Martin Vossiek	
Lehrende:	Martin Vossiek	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- HF-Schaltungen und Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
- HF-Schaltungen und Systeme Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Jan Schür)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Halbleiterbauelemente
- Passive Bauelemente
- Elektromagnetische Felder I
- Hochfrequenztechnik

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

- Hochfrequenztechnik
- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

#### Inhalt:

Nach einer einleitenden Übersicht über aktive Bauelemente und Schaltungen der Hochfrequenztechnik werden die Grundlagen nichtlinearer Schaltungen behandelt. Auf dieser Basis werden resistive und parametrische Mischer sowie Detektoren und Frequenzvervielfacher mit Schottky- und Varaktor-Dioden vorgestellt und beispielhafte Schaltungen besprochen. Im nächsten Abschnitt werden Mikrowellenverstärker mit Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren für kleine und mittlere Leistungen sowie Klystron und Wanderfeldröhrenverstärker für hohe Leistungen mit ihrem konstruktiven Umfeld vorgestellt und Schaltungsausführungen analysiert. Ausgehend von den allgemeinen Schwingbedingungen werden dann Zweipol- und Vierpol-Oszillatoren in ihrer Funktionsweise dargestellt und Berechnungsverfahren angegeben. Neben Tunnel-Dioden- und Transistor-Oszillatoren werden auch Laufzeit-Halbleiter-Systeme in Form von Gunn-Elementen und IMPATT-Dioden sowie Laufzeit-Röhren behandelt. Verfahren zur passiven und aktiven Frequenzstabilisierung, komplexere Zusammenschaltungen von aktiven und nichtlinearen Komponenten und eine Darstellung der Einsatzbereiche von aktiven/nichtlinearen Elementen in HF-Systemen runden die Lehrveranstaltung ab.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- erwerben spezialisiertes und vertieftes Wissen über den Umgang mit aktiven und nichtlinearen Bauelementen der Hochfrequenztechnik
- können physikalische Prinzipien und deren technische Umsetzung zur Realisierung von HochfrequenzMischern, Detektoren, Vervielfachern, Verstärkern und Oszillatoren anwenden.
- sind in der Lage, die Schaltungen der genannten HF-Komponenten eigenständig zu analysieren, zu konzipieren und zu entwickeln.
- können hochfrequenten Eigenschaften von aktiven und nichtlinearen Schaltungen berechnen, darstellen und bewerten.

#### Literatur:

- B. Razavi, "RF Microelectronics", 2. Auflage Prentice Hall 2011
- Zinke, O., Brunswig, H., "Hochfrequenztechnik", Band 2, Springer, Berlin, 5. Auflage, 1999.
- Voges, E., "Hochfrequenztechnik", 3. Auflage, Hüthig, 2004.
- Bächtold, W., "Mikrowellentechnik", Vieweg, Braunschweig, 1999.

Bächtold, W., "Mikrowellenelektronik", Vieweg, Braunschweig, 2002.

Maas, S. A., "Nonlinear Microwave and RF Circuits", Artech House, 2. Auflage, 2003. Pozar, D.

M., "Microwave Engineering", 4. Auflage Wiley 2011.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

HF-Schaltungen und Systeme (Prüfungsnummer: 62201)

(englische Bezeichnung: Microwave Circuits and Systems)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Martin Vossiek

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

Modulbezeichnung: Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (SSÜ) 5 ECTS  
(Circuits and Systems of Transmission Techniques)

Modulverantwortliche/r: Markus Gardill

Lehrende: Markus Gardill

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Robert Weigel)  
Übungen zu Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Jürgen Röber)

**Inhalt:**

- Übertragungskanäle
- Analoge und digitale Modulation
- Multiple-Access-Verfahren
- Systembeispiel UMTS
- Schaltungen für Synchronisation, Acquisition und Tracking

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden sind nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul in der Lage:

- Funkkanaleigenschaften und Modelle für spezifische Anwendungs- und Betriebsszenarien anzuwenden
- Modulationstechniken zu erläutern und zu analysieren
- Moderne Codierungs- und Vielfachzugriffstechniken zu erläutern
- Architekturen und Anwendungen von Kommunikationssystemen zu erläutern und zu verstehen
- Architekturen und Anwendungen von Radarsystemen zu erläutern und zu verstehen

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik (Prüfungsnummer: 64101)

(englische Bezeichnung: Circuits and Systems of Transmission Techniques)

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

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017, 2. Wdh.: SS 2017 1.

Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung: Eingebettete Navigationssysteme (NavSys) 5 ECTS  
(Integrated and Embedded Navigation Systems)

Modulverantwortliche/r: Jörn Thielecke

Lehrende: Jörn Thielecke

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Eingebettete Navigationssysteme (SS 2016, Vorlesung, 3 SWS, Jörn Thielecke)

Übung Eingebettete Navigationssysteme (SS 2016, Übung, 1 SWS, Lucila Patino-Studencki et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine formalen Voraussetzungen, geeignet für Masterstudium, grundlegende Kenntnisse erforderlich in: linearer Algebra, Physik, Signal- & Systemtheorie, Wahrscheinlichkeitstheorie.

Inhalt:

*1. Überblick*

- Von der Astronavigation zur Navigation mit Mikroelektronik
- Messprinzipien & Positionsberechnung (Standlinien/-flächen)
- Begriffsdefinitionen (s. US Federal Radionavigation Plan), Genauigkeit, Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Integrität, etc.
- Systematische Strukturierung des Gebiets: siehe 2. bis 7.

*2. Positions- und Lagebestimmung*

- Funkausbreitung und Funkortung (Beispiel WLAN)
- Fingerabdruckverfahren
- Lokalisierung mit Markovketten

*3. Koppelnavigation (Tracking) mittels Trägheitsnavigation*

- Koordinatensysteme und ihre Einsatzgebiete
- Mathematische Grundlagen, z.B. Quaternionen, Corioliseffekt
- Strapdown Inertial Navigation Systems
- Sensorprinzipien und Trägheitssensoren
- Computergestützte Lösung der Navigationsgleichungen
- System- und Fehlermodellierung im Zustandsraum
- Das Kalmanfilter und Glättung mittels Retrodiktion

*4. Seiteninformationen: Kinematik und Karten (kurze Übersicht)*

*5. Landmarken als lokaler Ortsbezug*

- Merkmalsbasierte Ortung z.B. mit Kamera oder UWB
- Partikelfilter und Monte-Carlo-Integration

*6. Integration von Navigationskomponenten: Sensordatenfusion*

- Fusionsarchitekturen: Beispiel GPS & Trägheitsnavigation

*7. Einbettung von Navigationssystemen*

- Assisted GPS oder Location Based Service

Anmerkung: Die Navigationsmethoden werden gleichermaßen anhand von Tafel- und Rechnerübungen (MATLAB) einstudiert Lernziele und Kompetenzen:

1. Sie werden in die Lage versetzt, typische Navigationsverfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Einsetzbarkeit zu analysieren, zu bewerten und weiterzuentwickeln.

2. Sie lernen Navigationsgleichungen selbst aufzustellen, anzuwenden und mit unterschiedlichen Algorithmen auf dem Computer zu lösen.
  3. Sie entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen bei der Integration unterschiedlicher Teilsysteme zu einem Navigationssystem und der Einbettung von Navigationssystemen in übergeordnete Systeme
- Literatur:  
Skriptum zur Lehrveranstaltung.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Eingebettete Navigationssysteme (Prüfungsnummer: 61001)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Klausurergebnis: 100% der Modulnote (bzw. Note der mündl. Prüfung) Bei bestandener Prüfung wird die Note um eine Teilnotenstufe (z.B. von 2,0 auf 1,7) verbessert, wenn Sie mindestens 75% der Hausaufgaben bzw. Rechnerübungen erfolgreich absolviert haben. Eine Note besser als 1,0 wird nicht vergeben.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jörn Thielecke

---

Organisatorisches:

Masterstudium (Wahlfach oder Wahlpflichtfach).

Bemerkungen:

Auskünfte bei Thielecke (09131/85 25-118, joern.thielecke@fau.de)

---

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

Modulverantwortliche/r:	Miroslaw Batentschuk
-------------------------	----------------------

Lehrende:	Albrecht Winnacker, Miroslaw Batentschuk
-----------	--

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Miroslaw Batentschuk et al.)

---

Inhalt:

Meilensteine in der Medizin.

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

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

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

Laser in der Medizin: Funktionsweise und Materialien.

Elektroden und Beschichtung von Herzklappen.

Bestrahlung mit Schwerionen in der Krebsmedizin, Materialien und Methoden.

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

Organische und anorganische Leuchtstoffe für Nano-Biomarker.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

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

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

Modulbezeichnung: Medizintechnische Anwendungen der Photonik (MedPho) 5 ECTS  
(Medical Applications of Photonics)

Modulverantwortliche/r: Bernhard Schmauß

Lehrende: Bernhard Schmauß, Rainer Engelbrecht

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (SS 2016, Vorlesung, Bernhard Schmauß)

Medizintechnische Anwendungen der Photonik Übung (SS 2016, Übung, Rainer Engelbrecht)

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

Inhalt:

Die Lehrveranstaltung behandelt spezialisiert medizintechnische Anwendungen der Photonik.

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

Literatur:

Wird semesterweise zu Beginn der Vorlesung angegeben.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnische Anwendungen der Photonik (Prüfungsnummer: 642006)

(englische Bezeichnung: Medical Applications of Photonics)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablagerung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Bernhard Schmauß

---

Organisatorisches:

Voraussetzungen:

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

---

Modulbezeichnung: Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (KapMed) 2.5 ECTS  
(Selected Topics on Medical Engineering)

Modulverantwortliche/r: Hans Kaarmann

Lehrende: Hans Kaarmann

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Hans Kaarmann)

---

Inhalt:

- Funktionsdiagnostik (Ruhe- und Belastungs-EKG)
- Bildgebende Verfahren
- Bildwiedergabegeräte (Monitore)
- Digitale Radiographie als Beispiel für Bildgebendes Verfahren
- Ultraschalldiagnostik als Beispiel für Schnittbildverfahren
- Positronen-Emissions-Tomographie (PET)
- Therapieverfahren
- Strahlentherapie
- Stoßwellen als Beispiel für Therapieverfahren
- Arbeiten in einer regulierten Industrie
- Allgemeine Sicherheitsaspekte von Medizintechnikprodukten
- Qualitätssysteme (QS)
- Demonstration ausgewählter Verfahren

Lernziele und Kompetenzen:

An ausgewählten Beispielen aus der Kette „Prävention - Diagnose - Therapie - Rehabilitation“ werden technische Lösungen für medizinische Fragestellungen vorgestellt und die sich daraus ergebenden Herausforderungen analysiert und diskutiert. Ziel der Vorlesung ist es Verständnis solcher Lösungen in der Gesamtschau von technischen, physikalischen und physiologischen Anforderungen (werden - soweit notwendig - in der Vorlesung erarbeitet), Zusammenhängen und Wechselwirkungen zu erreichen.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 75501)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Hans Kaarmann

---



---

Modulbezeichnung: Berechnung und Auslegung elektrischer 5 ECTS

---

---

Maschinen (EAM-BAEM-V)  
(Calculation and design of electrical machines)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn

Lehrende: Ingo Hahn

---

Startsemester: SS 2016

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen (SS 2016, Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung: Elektrische Maschinen I

Übung: Elektrische Maschinen I

---

Inhalt:

Ziel:

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden, vorgegebene Magnetkreise elektrischer Maschinen zu analysieren und zu bewerten, sowie die aktiven Baugruppen und Bauteile einer elektrischen Maschine zu entwickeln.

Aim:

After the participation in the course the students are able to apply the basic concepts and methods of the calculation and design of electrical machines, to analyze and to evaluate some given magnetic circuits, and to create the active parts of an electrical machine.

Inhalt:

Berechnungsmethoden:

Physikalische Vorgänge in elektrischen Maschinen; Maxwellsche Gleichungen in integraler und differentieller Form; Mechanismen der Krafterzeugung; einfaches Spulenmodell als elektrische Elementarmaschine; Wicklungsanalyse; Wicklungsentwurf; Nutenspannungsstern; Magnetkreisanalyse; magnetisches Netzwerk; magnetische Widerstände und Leitwerte; Streuleitwerte; Finite-Differenzen-Methode; Finite-Elemente-Methode; Thermisches Verhalten; Entwurf und Auslegung:

Strombelag; Luftspaltflussdichte; Kraftdichte; Entwurfsmodell für elektrische Maschinen; Wachstumsgesetze; Auslegung elektrischer Maschinen; Analytisch-numerische Methoden; Optimierungsmethoden Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,

- die grundsätzlichen Methoden zur Berechnung und Auslegung elektrischer Maschinen anzuwenden und das dynamische, sowie stationäre Betriebsverhalten elektrischer Maschinen vorauszusagen,
- vorgegebene Magnetkreise und Wickelschemata elektrischer Maschinen zu untersuchen, vergleichend gegenüberzustellen und hinsichtlich der Auswirkungen auf die Betriebseigenschaften der elektrischen Maschine zu charakterisieren. Sie können für spezielle Vorgaben an das Betriebsverhalten geeignete Magnetkreisstrukturen und Wickelschemata auswählen,
- gegebene aktive Bauteile und Baugruppen in elektrischen Maschinen bezüglich deren Einfluss auf das zu erwartende Betriebsverhalten zu bewerten und sich ggfs. für eine gezielte Modifikation der Bauteile und Baugruppen zu entscheiden,
- die elektromagnetischen Bauteile und Baugruppen elektrischer Maschinen selbständig zu konzipieren, im Detail auszuarbeiten und zu entwickeln, um gegebene Anforderungen an das Betriebsverhalten der elektrischen Maschine zu erfüllen.

Literatur:

Vorlesungsskript

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen\_ (Prüfungsnummer: 60401)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Ingo Hahn

---

Organisatorisches:

Vorlesung und Übung Elektrische Maschinen I

---

Modulbezeichnung: Drahtlose Sensoren, Radar- und RFID-Systeme (DSR) 5 ECTS  
(Wireless Sensors and Identification Systems)

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek

Lehrende: Martin Vossiek

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Drahtlose Sensoren, Radar- und RFID-Systeme (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)

Drahtlose Sensoren, Radar- und RFID-Systeme Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Maximilian Pöpperl)

---

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

---

Inhalt:

Für Fahrzeuge, für mobile autonome Systeme, für die Robotik, Automatisierungs- / Produktionstechnik und Logistik aber auch für die Medizin- und Gebäudetechnik und für Cyber-physische Systeme sind die Themen drahtlose Sensoren, Radar, RFID und Funkortung essentiell.

Die Veranstaltung vermittelt physikalische Grundlagen sowie Kenntnisse über wichtige Komponenten, Verfahren und Systemkonzepte sowie über Auswerteprozesse und Anwendungsmöglichkeiten von funkbasierten Sensor- und Identifikationssystemen. Im Vordergrund stehen in der Vorlesung Funksensoren, Radar-, RFID- und lokale Funkortungssysteme. Als Anwendungsgebiete werden Kraftfahrzeug-Radare, Verkehrs- und Flugsicherungssysteme, mobile Informationssysteme sowie die Robotik und die industrielle Automatisierungstechnik behandelt. Die Vorlesung gliedert sich wie folgt:

- Grundlagen der Funk- und Radartechnik
- CW-Radar
- Puls-Radar
- Radaranwendungen
- Drahtlose Sensoren / Telemetrie
- RFID
- Funkortung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Anwendung von drahtlosen Sensoren, Radar- und RFID-Systemen;
- können die Grundkomponenten und Aufbaukonzepte, die Systemtheorie, Auswerteprozesse, Signalverarbeitungsalgorithmen und Anwendungsmöglichkeiten erläutern, anwenden und diskutieren;
- können die physikalischen Möglichkeiten und Fehlermechanismen einschätzen und in der Praxis überprüfen;
- sind in der Lage, Systemabschätzungen vorzunehmen und die Einsetzbarkeit von drahtlosen Sensoren, Radar- und RFID-Systemen zu bewerten sowie eigenständig Anwendungen und Systemkonzepte auszuarbeiten und zu gestalten.

Literatur:

„Sensors for Ranging and Imaging“, Graham Brooker, Scitech Publishing Inc., 2009

„Radar mit realer und synthetischer Apertur“, H. Klausing, W. Holpp, Oldenbourg, 1999

„Praxiswissen Radar und Radarsignalverarbeitung“ Albrecht K. Ludloff, 2008

„RFID at ultra and super high frequencies: theory and application“ Dominique Paret, John Wiley & Sons, 2009.

„RFID-Handbuch: Grundlagen und praktische Anwendungen von Transpondern, kontaktlosen Chipkarten und NFC“, Klaus Finkenzeller, Carl Hanser Verlag, 6. Auflage 2012.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Drahtlose Sensoren, Radar- und RFID-Systeme (Prüfungsnummer: 611243)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Martin Vossiek

---

Organisatorisches:

Hinweis: Diese LV ist die Nachfolgeveranstaltung von "Wellenausbreitung und Fernerkundung".

---

Modulbezeichnung: FPGA-Entwurf mit VHDL (FPGA&VHDL) 5 ECTS  
 (FPGA Design with VHDL)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Frickel

Lehrende: Jürgen Frickel, Robért Glein

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 75 Std.	Eigenstudium: 75 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Hardware-Beschreibungssprache VHDL (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Jürgen Frickel et al.)  
 Praktikum Digitaler ASIC-Entwurf (Blockpraktikum) (SS 2016, Praktikum, 3 SWS, Jürgen Frickel et al.)

---

#### Inhalt:

Vorlesung mit integrierter Übung zur Syntax und zur Anwendung der Hardware-Beschreibungssprache VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) nach dem Sprachstandard IEEE 1076-1987 und 1076-1993, Anwendung von VHDL zum Entwurf von FPGAs in der Praxis.

- Konzepte und Konstrukte der Sprache VHDL
- Beschreibung auf Verhaltensebene und RT-Ebene
- Simulation und Synthese auf der Gatterlogik-Ebene
- Verwendung professioneller Software-Tools
- Vorlesung mit integrierten Übungsbeispielen
- Übungs-Betreuung in deutsch oder englisch
- Kursmaterial englisch-sprachig

-----  
 Im zu absolvierenden Praktikum wird in Gruppenarbeit eine komplexe digitale Schaltung (>100k Gatteräquivalente) entworfen.

Hierzu müssen die Teilnehmer zu Beginn eine vorgegebene Systemspezifikation verbessern und verfeinern, das zu entwerfende System partitionieren und je nach Größe auf Arbeitsgruppen aufteilen. Die in der Hardware-Beschreibungssprache VHDL entworfenen Module können dann mit Hilfe von Entwurfswerkzeugen (XILINX Vivado, o.ä.) spezifiziert, simuliert, verifiziert und abschließend für die Ziel-Hardware synthetisiert werden.

Hierbei ist außer der Schnittstellenproblematik zwischen den Arbeitsgruppen auch der Aspekt des simulations- und testfreundlichen Entwurfs zu beachten.

Mit einem vorhandenen FPGA-Evaluation/Education Board wird damit der Funktions- und Systemtest auf realer Hardware durchgeführt.

Nach der Zusammenschaltung aller Module erfolgt eine abschließende Simulation und Bewertung (Größe, Geschwindigkeit, Funktionsumfang, etc.) der Schaltung.

Zielgruppe sind Studierende des Masterstudienganges Medizintechnik mit dem Schwerpunkt Medizinelektronik, die sich mit dem Entwurf, der Simulation und der Realisierung digitaler Systeme und Schaltungen als FPGA beschäftigen wollen.

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz*

##### *Wissen*

Begriffe und Definitionen einer Hardware-Beschreibungssprache können dargelegt werden.

##### *Verstehen*

Hardware-Strukturen können in die Beschreibungssprache transformiert werden und umgekehrt.

##### *Anwenden*

Die vorab erlernte Hardware-Beschreibungssprache VHDL wird in ihrem vollen Umfang zur Spezifikation eines mikroelektronischen Systems eingesetzt.

### *Analysieren*

Ein gewünschtes Systemverhalten kann klassifiziert, in Teilmodule strukturiert, und das System bzw. die Teilmodule in der Hardware-Beschreibungssprache realisiert werden.

### *Evaluieren (Beurteilen)*

VHDL-Modelle können bezüglich des quantitativen und qualitativen Hardware-Aufwandes eingeschätzt, gegen vorliegende Randbedingungen (constraints) überprüft, und mit alternativen Lösungen verglichen werden.

Eigene und fremde Lösungsvorschläge zum Systementwurf werden bewertet, nach eigenen Kriterien verglichen, und die besten Lösungen zum Weiterentwurf ausgewählt. Die Teilnehmer bewerten nach Fertigstellung des Systementwurfs nach verschiedenen Kriterien (Größe, speed=längster Pfad, Ästhetik, Code-Qualität) ihre und die anderen Entwürfe.

### *Erschaffen*

Beim Entwurf eines komplexen FPGA-Systems müssen wegen einer nicht detailliert spezifizierten Systembeschreibung eigene Lösungswege konzipiert, und hierfür passende Funktionsmodule konzipiert und individuell entworfen werden.

### *Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Die theoretischen Inhalte der Sprache können durch Einsatz eines Simulations- und Synthesewerkzeuges im praktischen Einsatz selbständig verifiziert und deren Verständnis vertieft werden.

### *Sozialkompetenz*

Die Fähigkeit, vorliegende Aufgabenstellungen in Gruppenarbeit gemeinsam zu lösen, wird gefördert.

### Literatur:

Frickel J.; Skript der LV "Hardware-Beschreibungssprache VHDL"

Xilinx; Handbuch Xilinx Vivado

Lehmann G.; Wunder B.; Selz M.: Schaltungsdesign mit VHDL. Poing Franzis 1994 Bleck

Andreas: Praktikum des modernen VLSI-Entwurfs. Stuttgart Teubner 1996

---

### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

---

### Studien-/Prüfungsleistungen:

FPGA-Entwurf mit VHDL (Prüfungsnummer: 914513)

(englische Bezeichnung: FPGA Design with VHDL)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Prüfungsleistung, Klausur, Drittelnoten (mit 4,3), Dauer 60 Min.

- Note berechnet sich zu 100% aus der Klausur in HwBS-VHDL
- Besuch des Praktikums Digitaler ASIC-Entwurf als Studienleistung, Praktikumsleistung, unbenotet
- Vorbereitung: Praktikums-Aufgabenstellung und -Unterlagen lesen und durcharbeiten
- 4 Zwischenpräsentationen je Zweier-Gruppe (je 5 Min.) während des Praktikums
- Abschlusspräsentation mit Demonstration je Zweier-Gruppe (10 Min.)
- Nachbereitung je Zweier-Gruppe: 1 schriftliche Versuchs-Dokumentation (3-5 Seiten)

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jürgen Frickel

Bemerkungen:

Anmeldung über Mein-Campus (siehe Link bei LV im UniViS)

Modulbezeichnung: EMV-Messtechnik (EMVmess) 5 ECTS  
(EMC-Measurements)

Modulverantwortliche/r: Hans Roßmanith

Lehrende: Hans Roßmanith

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

EMV-Messtechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Hans Roßmanith)

Übungen zu EMV-Messtechnik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Daniel Kübrich)

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul EMV

Inhalt:

Einführung in die EMV-Messtechnik

Erläuterung und praktische Erprobung von Messmethoden für

- entwicklungsbegleitende Tests und • normenkonforme Tests

der elektromagnetischen Verträglichkeit

Vorstellen, Bedienen und Charakterisieren der verwendeten Messgeräte und

Komponenten Gesetzliche und normative Grundlagen Lernziele und Kompetenzen:

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

- sich an die praktischen Erfahrungen bei EMV-Tests für Geräteentwicklung und Normprüfungen zu erinnern,
- die grundlegenden Messkonzepte zu verstehen und zur Interpretation der Messergebnisse anzuwenden,
- Messgeräte und Messanordnungen bezüglich der Messfehler zu bewerten,
- neue Messtechniken zu entwickeln.

Literatur:

- Präsentationsfolien
- Skript zur Vorlesung
- Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

EMV-Messtechnik\_ (Prüfungsnummer: 61701)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Hans Roßmanith, 2. Prüfer: Manfred Albach

---

Organisatorisches:

Ein großer Teil der Übungen wird im EMV-Labor an Messgeräten durchgeführt.

---

Modulbezeichnung: Medical Imaging System Technology (MIS ysT) 5 ECTS  
(Medical Imaging System Technology)

Modulverantwortliche/r: Wilhelm Dürr

Lehrende: Wilhelm Dürr

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Medical Imaging System Technology (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Wilhelm Dürr)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Basic knowledge in these fields is recommended:

- Principles of medical imaging systems
  - Electromagnetic fields
  - Electric and acoustic wave propagation
  - Experimental physics
- 

Inhalt:

Röntgens Entdeckung "einer neuen Art von Strahlen" im Jahr 1885 war der Beginn der teilweise spektakulären Entwicklung der bildgebenden medizinischen Diagnostik. Neue Erkenntnisse und Entwicklungen, insbesondere in der Physik, führten zu konsequenten Anwendungen im Bereich der Medizin. So entstanden die folgenden (bedeutendsten) bildgebenden Verfahren: Röntgen, nuklearmedizinische Bildgebung, Sonographie, Röntgen-Computer-Tomographie und Magnetresonanz-Tomographie. Nach einem Überblick zur historischen Entwicklung und zu den erforderlichen physikalischen und systemtheoretischen Grundlagen werden die einzelnen Verfahren vorgestellt. Neben der Erläuterung des Funktionsprinzips liegt jeweils der Schwerpunkt bei der technischen Umsetzung. Biologische, physikalische und technische Grenzen werden aufgezeigt. Anhand von Applikationsbeispielen wird das heute Mögliche dargestellt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen die technischen und physikalischen Grundlagen von Röntgengeräten, nuklearmedizinische Bildgebung, Sonographie, Röntgen-Computer-Tomographie und Magnetresonanz-Tomographie.
- verstehen den Aufbau und Funktion bildgebender Verfahren der Medizintechnik und können diese beschreiben und erläutern.
- vergleichen Möglichkeiten und diskutieren Vor- und Nachteile verschiedener bildgebender Verfahren je nach medizinischer Applikation.

Literatur:

Fercher, A.F.: Medizinische Physik. Springer-Verlag, 1992

Oppelt, A. (Ed.), Imaging Systems for Medical Diagnostics. Publicis 2005

Rosenbusch, G., Oudkerk, M., Amman, E.: Radiologie in der medizinischen Diagnostik. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin 1994

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medical Imaging System Technology (Prüfungsnummer: 800224)

(englische Bezeichnung: Medical Imaging Systems)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Wilhelm Dürr

---

---

Modulbezeichnung:	FPGA-Online Basic Course with VHDL (FPGAonline) (FPGA-Online Basic Course with VHDL)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Marc Reichenbach	
Lehrende:	Dietmar Fey, Marc Reichenbach	

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:  
FPGA-Online Basic Course with VHDL (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Dietmar Fey et al.)

---

**Inhalt:**

- Einführung in die FPGA-Technologie
- Grundlagen der Schaltungsentwicklung
- Grundlagen VHDL
- Einführung in den Hardware-Designflow
- Schaltungs-Spezifikation mit FSMs
- Kommunikation mit externen Komponenten
- Rechenschaltungen

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden:

können die in der Veranstaltung vorgestellten Speichertechnologien, für programmierbare Logik, erklären sind in der Lage diese Speichertechnologien auch hinsichtlich nicht-funktionaler Eigenschaften zu vergleichen haben den grundlegenden Aufbau, sowie die grundlegende Funktionsweise von FPGAs verstanden und können diese in eigenen Worten erklären erläutern Anwendungsbereich und Aufbau von Hardwarebeschreibungssprachen am Beispiel VHDL. erklären die Abbildung von Hardwarebeschreibungssprachen auf programmierbare Logikeinheiten. sind in der Lage einfache boolesche Funktionen, einfache Automaten sowie einfache arithmetische Schaltungen umzusetzen sowie auf einem FPGA zu erproben.

erfassen zeitliche Aspekte integrierter Schaltungen und erproben diese mit Hilfe von Simulationen. implementieren einfache Schaltungen zur Nutzung von Peripherie Komponenten.

untersuchen Zusammenhänge nicht-funktionaler Eigenschaften (Timing vs. Area vs. Energy) in integrierten Schaltungen.

**Literatur:**

KESEL, F. and BARTHOLOMÄ, R., 2009. Entwurf von digitalen Schaltungen und Systemen mit HDLs und FPGAs. Oldenbourg Verlag.

ASHENDEN, P. J., 2008. The Designer's Guide to VHDL. Morgan Kaufmann.

REICHARDT, J. and SCHWARZ, B., 2009. VHDL-Synthese. Oldenbourg Verlag.

CHU, P.P., 2008. FPGA Prototyping by VHDL Examples. John Wiley & Sons. KILTS, S., 2007. Advanced FPGA Design. John Wiley & Sons.

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

FPGA-Online Basic Course with VHDL (Prüfungsnummer: 414335)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Dietmar Fey

---

Organisatorisches:

Dies ist ein Einsteigerkurs. Keine speziellen Voraussetzungen benötigt.

Dieser Kurs ist ein Online Kurs. Lehrinhalte werden in Form von ausgearbeiteten Inhalten online zur Verfügung gestellt und sollen sich im Selbststudium angeeignet werden. Übungsaufgaben werden ebenfalls online gestellt. Die entwickelten Lösungen können in unserem online-remote Labor getestet werden.

Betreuung während des Kurses findet durch unsere Übungsleiter und Tutoren, in Form von E-Mails, Forum, Chat und Skype statt.

!!! Wichtig: Die Anmeldung zu diesem Kurs erfolgt über die Webseite der Virtuellen Hochschule Bayern (VHB) unter <http://www.vhb.org> !!!

Bemerkungen:

Vorlesungsmaterialien Englisch, Kommunikation mit Betreuern Deutsch

---

Modulbezeichnung: Messdatenauswertung und Messunsicherheit (MDA) 2.5 ECTS  
 (Measurement Data Evaluation and Measurement Uncertainty)

Modulverantwortliche/r: Klaus-Dieter Sommer

Lehrende: Klaus-Dieter Sommer

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Klaus-Dieter Sommer)

---

Inhalt:

Messsysteme und Strategien zur Messdatenverarbeitung Begriffe und Definition (Wiederholung), Kennlinien und Kennlinieninterpolation (Taylor, Newton, Lagrange, Spline, Fourier), Funktionsstrukturen von Messsystemen, Modellbildung für die Auswertung von Messungen (Übersicht), Beobachtungen, Einflüsse und Parameter, Ansätze und Ziele der Auswertung von Messungen.

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik Zufällige Ereignisse, Häufigkeit, klassischer Wahrscheinlichkeitsbegriff, axiomatischer Aufbau der Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Bayes, diskrete und stetige Zufallsgröße, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Kennwerte, Grundgesamtheit und Stichprobe.

Statistische (Stichproben-)Analyse, Bewertung nicht-statistischer Kenntnisse (Bayes) Stichproben und deren Eigenschaften, wiederholte Beobachtungen, Maximum-Likelihood-Methode, Konfidenzschätzungen, Grenzen der Anwendbarkeit der statistischen Analyse, Übungen zur statistischen Analyse, Bayes'scher Wahrscheinlichkeitsbegriff und Ansatz zur Beschreibung und Bewertung von (unvollständigen) Kenntnissen über Größen/Variable, nichtstatistische Kenntnisse und systematische Effekte, Prinzip der maximalen Informationsentropie in der Metrologie.

Modellierung von Messungen für die Messunsicherheitsbestimmung Ansätze zur systematischen Modellbildung, ausgehend von der Ursache-Wirkungs-Fortpflanzung in Messsystemen.

Rechnergestützte Messunsicherheitsbewertung nach GUM Verfahren der Messunsicherheitsberechnung nach GUM, rechnergestützte Messunsicherheitsbestimmung, Übungsbeispiele aus den Bereichen der Messung mechanischer, dimensioneller, elektrischer und thermischer Größen, Grenzen des Verfahrens nach GUM, künftige Entwicklungen und Herausforderungen.

Korrelation und Regression Gegenseitige Abhängigkeit von Größen, statistische und logische Korrelation, Berücksichtigung der Korrelation in der Messunsicherheitsbewertung, lineare Ausgleichrechnung und assoziierte Messunsicherheiten.

Messung als Lernprozess nach Bayes, Informations-/ Datenfusion Bayes-Theorem, Messung als Lernprozess, Datenmodelle, Bayes'scher Ansatz zur Messunsicherheitsbewertung, Verteilungsfortpflanzung mittels Monte-Carlo-Techniken, Konsistenzbewertung der Ansätze, Beispiel: Ringvergleich Lernziele und Kompetenzen:

In dieser Lehrveranstaltung werden die Studierenden an die modernen, international vereinbarten, kenntnisbasierten Ansätze zur Auswertung von Messungen herangeführt. Im Ergebnis beherrschen sie die fortgeschrittenen Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung (einschließlich Bayes-LaplaceTheorie) und Statistik. Sie können Messsysteme modellieren sowie statistische und heuristisch-logische Kenntnisse über Größen/Variable probabilistisch formulieren. Sie sind mit dem Konzept der Interpretation von Messergebnissen als Wahrscheinlichkeitsaussage und darauf fußenden Konformitätsentscheidungen vertraut. Sie können Messunsicherheiten gemäß des internationalen Dokumentes Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM) bestimmen. Das schließt numerische Methoden zur Verteilungsfortpflanzung sowie die

Berücksichtigung von Korrelationen, Ausgleichsrechnungen und mehrdimensionale Ergebnisgrößen ein.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (Prüfungsnummer: 30101)

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

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Klaus-Dieter Sommer

Messdatenauswertung und Messunsicherheit (Prüfungsnummer: 883733)

(englische Bezeichnung: Measurement Data Evaluation and Measurement Uncertainty)

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

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Klaus-Dieter Sommer

---

Organisatorisches:

Wahlfach für die Studiengänge Maschinenbau; Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik; Mechatronik und Wirtschaftsingenieurwesen: voraussichtlich schriftliche Prüfung zum Leistungsnachweis

---

Modulbezeichnung: Technische Produktgestaltung (TPG) 5 ECTS  
 (Technical Product Design)

Modulverantwortliche/r: Sandro Wartzack

Lehrende: Sandro Wartzack, Benjamin Schleich

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 40 Std.	Eigenstudium: 110 Std.	Sprache: Deutsch
----------------------	------------------------	------------------

---

Lehrveranstaltungen:

Technische Produktgestaltung (SS 2016, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Sandro Wartzack et al.)

---

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz*

*Wissen*

Im Rahmen von TPG werden den Studierenden Kenntnisse zur Berücksichtigung verschiedener Aspekte des Design-for-X bei der Entwicklung technischer Produkte vermittelt. Wesentlicher Lehrinhalt der Vorlesung ist zudem das Wissen über die jeweiligen Gestaltungsrichtlinien und zugehörige Methoden. Dies sind im Einzelnen:

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

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

#### *Verstehen*

Die Lehrveranstaltung „Technische Produktgestaltung“ fördert das grundlegende Verständnis der Studierenden über die vielfältigen technischen und nicht-technischen Einflussfaktoren und deren Abhängigkeiten bei der Gestaltung technischer Produkte ausgehend von der Produktstruktur bis zur konstruktiven Bauteilgestaltung. Hierbei steht besonders das Verständnis der folgenden Inhalte im Fokus:

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

#### *Anwenden*

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

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

verteilungen; Berechnung der resultierenden Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Schließmaße; analytische Bestimmung der statistischen Beitragsleister mittels lokaler Sensitivitätsanalysen; Beurteilung der Ergebnisse und ggf. anschließende Anpassung der Tolerierung der Bauteile; Transfer der Ergebnisse auf zeitabhängige Mechanismen (kinematische Systeme).

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

#### *Analysieren*

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

#### *Evaluieren (Beurteilen)*

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

#### *Erschaffen*

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

#### *Lern- bzw. Methodenkompetenz*

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

#### *Selbstkompetenz*

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

#### *Sozialkompetenz*

Die Studierenden organisieren selbstständig die Bearbeitung von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen und erarbeiten gemeinsam Lösungsvorschläge für die gestellten Übungsaufgaben. In der gemeinsamen Diskussion erarbeiteter Lösungen geben Betreuer und Kommilitonen wertschätzendes Feedback.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Produktgestaltung (Prüfungsnummer: 71101)

(englische Bezeichnung: Technical Product Design)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Note ergibt sich zu 100% aus der Klausur.

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Sandro Wartzack

---

Modulbezeichnung: Digitale Regelung (DIR) 5 ECTS  
(Digital Control)

Modulverantwortliche/r: Andreas Michalka

Lehrende: Andreas Michalka

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Digitale Regelung (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Michalka)  
Übungen zu Digitale Regelung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Xiaoying Bai)

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

Regelungstechnik A (Grundlagen)  
Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)

Inhalt:

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Regelung\_ (Prüfungsnummer: 73601)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Andreas Michalka

---

Organisatorisches:

Die Vorlesungen "Regelungstechnik A" und "Regelungstechnik B" oder "Einführung in die Regelungstechnik" werden vorausgesetzt.

---

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

Modulverantwortliche/r: Julia Mergheim

Lehrende: Julia Mergheim

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Materialmodellierung und -simulation (SS 2016, Vorlesung, 4 SWS, Julia Mergheim)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in Kontinuumsmechanik und der Linearen Finite Elemente Methode

---

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- sind vertraut mit unterschiedlichem Materialverhalten
  - können unterschiedliches Materialverhalten modellieren (elastisch, plastisch,...)
  - kennen geeignete Integrationsalgorithmen
  - verstehen die numerische Umsetzung der Modelle Literatur:
  - Simo and Hughes: Computational Inelasticity. Springer-Verlag, 2000.
  - Lemaitre and Chaboche: Mechanics of Solid Materials. Cambridge University Press, 1990.
  - Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials. Springer Verlag, 2000.
  - Ottosen and Ristinmaa: The Mechanics of Constitutive Modeling. Elsevier, 2005.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Materialmodellierung und -simulation (Prüfungsnummer: 484981)

(englische Bezeichnung: Material modeling and simulation)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Julia Mergheim

Modulbezeichnung: Umformtechnik (UT) 5 ECTS  
(Metal Forming)

Modulverantwortliche/r: Marion Merklein

Lehrende: Marion Merklein

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Umformtechnik (SS 2016, Vorlesung, 4 SWS, Marion Merklein)

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz*

*Wissen*

- Die Studierenden erwerben Wissen über die Grundlagen der Umformverfahren.

*Verstehen*

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

*Anwenden*

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

*Analysieren*

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

Literatur:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72001)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Marion Merklein

---

Organisatorisches:

Vorlesungen "Produktionstechnik I+II" und "Werkstoffkunde" bzw. entsprechende Kenntnisse  
Prüfung: meist schriftlich im Herbst (Oktober) oder Frühjahr (April)

Modulbezeichnung: Produktionssystematik (PS) 5 ECTS  
(Production Systematics)

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: Jörg Franke

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Produktionssystematik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke)

Übung zu Produktionssystematik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Inhalt:

Ziel dieser Vorlesung Produktionssystematik ist es, dem Studenten die gesamte Bandbreite der technischen Betriebsführung von der Planung, Organisation und technischen Auftragsabwicklung bis hin zu Fragen des Management und der Personalführung, Entlohnung sowie Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung näherzubringen. Die Übung zur Vorlesung vertieft diese Themen.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach einem Besuch der Vorlesung Produktionssystematik sollen die Studenten in der Lage sein:

- Ziele, Strategien, Vision und Mission der Unternehmen beurteilen zu können;
- sich in der Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmen zurecht zu finden; • die Inhalte der wesentlichen Kernprozesse produzierender Unternehmen zu kennen;
- die technische und administrative Auftragsabwicklung nachzuvollziehen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Produktionssystematik (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 71011)

(englische Bezeichnung: Production Systematics)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jörg Franke

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

Modulverantwortliche/r: Ben Fabry

Lehrende: Ben Fabry

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 75 Std.

Eigenstudium: 150 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Biophysik/Biomechanik (SS 2016, Vorlesung mit Übung, Ben Fabry)

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

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

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

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

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: SS 2016

1. Prüfer: Ben Fabry

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

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Andreas Loderer, Benedict Weinert, Tino Hausotte, Bogdan Galovskyi

Startsemester: SS 2016

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Fertigungsmesstechnik II (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)

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

Fertigungsmesstechnik

---

Inhalt:

- Optische Oberflächenmesstechnik: Überblick Oberflächenabweichungen und Oberflächenmessprinzipien, Wechselwirkungen, Einteilung der optischen Oberflächenmessverfahren, Mikroskope und Komponenten, Messmikroskope, Numerische Apertur, Punktverwaschungsfunktion, Auflösungsvermögen, Modulations-Transfer-Funktion - Fokusvariation, Fokusvariation mit strukturierter Beleuchtung, Flying Spot Mikroskop, konfokales Mikroskop (Aufbau, Prinzip, Kennlinie, Nipkow-Scheibe, Scanspiegel, Mikrolinsenarray), Laserscanningmikroskop, konfokaler zwei Wellenlängenfasersensor, chromatischer Weißlichtsensor, Laser-Autofokusverfahren, Interferenzmikroskope (Michelson, Mirau, Linnik, Phasenschieber), Weißlichtinterferometer - Streulichtmessung
- Taktile Formmesstechnik: Grundlagen der Formmesstechnik, Prinzip, Charakteristika, Messaufgaben - Bauarten von taktilen Formmessgeräten (Drehtisch-, Drehspindelgeräte, Universalmessgeräte, Tastsysteme) - Messabweichungen (Einflussfaktoren, Abweichungen der Drehführung und deren Bestimmung, Abweichungen der Geradfürungen) - Kalibrierung von Formmessgeräten (Flick-Normale, Vergrößerungsnormale, Kugelnormale, Mehrwellennormale) - Mehrlagenverfahren, Umschlagverfahren
- Optische Formmesstechnik: Interferometrische Formmessung (Interferenz gleicher Neigung und gleicher Dicke, Mehrstrahlinterferenz, Fabry-Perot und Fizeauinterferometer, Interferenzfilter, Newton'sche Ringe, Phasenschiebeinterferometer, Demodulation mit Phasenschiebung, synthetische Wellenlänge, Anwendung der Fizeau-Interferometrie, Einfluss der Referenzfläche, Dreiplattentest, Interferometrie streifendem Einfall, Twyman-Green Interferometer, Einsatzgrenzen) - Deflektometrische Formmessung (Überblick Deflektometrie, Grundprinzip, Extended Shear Angle Difference Methode, flächenhafte Deflektometrie, Einsatzgrenzen)
- Photogrammetrie: Grundprinzip, Stereophotogrammetrie, passive Triangulation, Grundlagen, aktive Triangulation (Punkttriangulation, linienhafte und flächenhafte Triangulation) - Streifenlichtprojektion (strukturierte Beleuchtung, Grundprinzip Ein- und Zweikerasysteme, Kodierung Gray Code, Phasenschiebung, Kombinierte Beleuchtung aus Gray Code und Phasenschiebung, Anwendung, Datenverarbeitung, Einsatzgrenzen)
- Röntgen-Computertomografie: Röntgenstrahlung, Grundprinzip der RöntgenComputertomografie, Aufbau und Scanvarianten, Röntgenstrahlquellen, Strahlungsspektrum, Wechselwirkung mit Material (Photoelektrischer Effekt, Compton Streuung), Detektoren, Vergrößerung, Rekonstruktion (Radontransformation, algebraische Rekonstruktion, gefilterte Rückprojektion, Artefakte (Strahlaufhärtung, Ringartefakte, Streustrahlung, Scannerausrichtung), Schwellwertfindung, Anwendung (Defekterkennung, Micro- und Nano-CT, Hochenergie-CT, Multimaterial), Rückführung
- Spezifikation und Messung optischer Komponenten: Zeichnungen für optische Elemente und Systeme, Materialspezifikation, Spezifikation von Oberflächenformtoleranzen, Prüfung der Oberflächenformabweichungen (Passe) mit Probegläsern, Oberflächenbehandlungen und Beschichtungen, Messung geometrischer Spezifikationen
- Mikro- und Nanomesstechnik: Positioniersysteme (Führungen und Antriebe, Gewichtskraftkompensation), metrologischer Rahmen und Gerätekoordinatensysteme, Antastprinzipien und Messsystem (Rasterelektronenmikroskop, Rastertunnelmikroskop, Rasterkraftmikroskope, Nahfeldmikroskope, mikrotaktile Antastung), Mikro- und Nanokoordinatenmesssysteme, Einflussgrößen, Kalibrierung und Rückführung

Lernziele und Kompetenzen:

## *Fachkompetenz*

### *Wissen*

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

### *Verstehen*

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

### *Anwenden*

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

### *Evaluieren (Beurteilen)*

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

### *Erschaffen*

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

## Literatur:

- International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms, VIM, 3rd edition, JCGM 200:2008, <http://www.bipm.org/en/publications/guides/vim.html>
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Korrigierte Fassung 2012, Beuth Verlag GmbH, 4. Auflage 2012
- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 - ISBN 3-48624219-9
- Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 - ISBN 9783-8348-0692-5
- Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 - ISBN 3-540-11784-9
- Christoph, Ralf; Neumann, Hans Joachim: Multisensor-Koordinatenmesstechnik. 3. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2006 - ISBN 978-3-937889-51-2
- Neumann, Hans Joachim: Koordinatenmesstechnik im der industriellen Einsatz. Verlag Moderne Industrie, 2000 - ISBN 3-478-93212-2
- Weckenmann, A.: Koordinatenmesstechnik: Flexible Strategien für funktions- und fertigungsgerechtes Prüfen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012

- Hausotte, Tino: Nanopositionier- und Nanomessmaschinen - Geräte für hochpräzise makro- bis nanoskalige Oberflächen- und Koordinatenmessungen. Pro Business Verlag, 2011 - ISBN 978-386805-948-9
  - David J. Whitehouse: Handbook of Surface and Nanometrology, Crc Pr Inc., 2010 - ISBN 9781420082012
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Fertigungsmesstechnik II (Prüfungsnummer: 983733)

(englische Bezeichnung: Manufacturing Metrology II)

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

Erstabelleung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Tino Hausotte

---

Organisatorisches:

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

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

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Martin Jerschl, Kai Willner

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Technische Schwingungslehre (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Tutorium zur Technischen Schwingungslehre (SS 2016, optional, Tutorium, 2 SWS, Martin Jerschl et al.)

Übungen zur Technischen Schwingungslehre (SS 2016, Übung, 2 SWS, Martin Jerschl)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Modul *Dynamik starrer Körper*

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

---

Inhalt:

*Charakterisierung von Schwingungen*

*Mechanische und mathematische Grundlagen*

- Bewegungsgleichungen
- Darstellung im Zustandsraum

*Allgemeine Lösung zeitinvarianter Systeme*

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

*Erzwungene Schwingungen*

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

*Parametererregte Schwingungen*

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

*Fachkompetenz*

*Wissen*

- Die Studierenden kennen verschiedene Methoden die Bewegungsdifferentialgleichungen diskreter Systeme aufzustellen.
- Die Studierenden kennen verschiedene Schwingungsarten und Schwingertypen.
- Die Studierenden kennen die Lösung für die freie Schwingung eines linearen Systems mit einem Freiheitsgrad und die entsprechenden charakteristischen Größen wie Eigenfrequenz und Dämpfungsmaß.
- Die Studierenden kennen eine Reihe von analytischen Lösungen des linearen Schwingers mit einem Freiheitsgrad für spezielle Anregungen.
- Die Studierenden kennen die Darstellung eines Systems in physikalischer Darstellung und in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen die Darstellung der allgemeinen Lösung eines linearen Systems mit mehreren Freiheitsgraden in Zustandsform.
- Die Studierenden kennen das Verfahren der modalen Reduktion.
- Die Studierenden kennen Verfahren zur numerischen Zeitschrittintegration bei beliebiger Anregung.
- Die Studierenden kennen die Definition der Stabilität für lineare Systeme.

*Verstehen*

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

### Anwenden

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

### Analysieren

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

### Evaluieren (Beurteilen)

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

### Literatur:

Magnus, Popp: Schwingungen, Stuttgart:Teubner 2005

---

### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "123#67#H", "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)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

---

### Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Schwingungslehre (Prüfungsnummer: 71901)

(englische Bezeichnung: Mechanical Vibrations)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Kai Willner

---

Modulbezeichnung:	Rechnergestützte Messtechnik (RMT) (Computer-Aided Metrology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tino Hausotte	
Lehrende:	Tino Hausotte, Zhongyuan Sun	

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- Rechnergestützte Messtechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)
- Rechnergestützte Messtechnik - Übung (SS 2016, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

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

#### Inhalt:

- Grundlagen: Grundbegriffe (Größe, Größenwert, Messgröße, Maßeinheit, Messprinzip, Messung, Messkette, Messsignal, Informationsparameter, analoges und digitales Signal) - Prinzip eines Messgerätes, direkte und indirekte Messmethode, Kennlinie und Kennlinienarten, analoge und digitale Messmethoden, kontinuierliche und diskontinuierliche Messung, Zeit- und Wertdiskretisierung, Auflösung, Empfindlichkeit, Messbereich - Signal, Messsignal, Klassifizierung von Signalen (Informationsparameter) - Signalbeschreibung, Fourierreihen und Fouriertransformation - Fourieranalyse DFT und FFT (praktische Realisierung) - Aliasing und Shannon's-Abtasttheorem - Übertragungsverhalten (Antwortfunktionen, Frequenzgang, Übertragungsfunktion) - Laplace-Transformation, Digitalisierungskette, Z-Transformation und Wavelet-Transformation
- Verarbeitung und Übertragung analoger Signale: Messverstärker, Operationsverstärker (idealer und realer, Rückkopplung) - Kenngrößen von Operationsverstärkern - Frequenzabhängige Verstärkung von Operationsverstärkern - Operationsverstärkertypen - Rückkopplung und Grundschaltungen (Komparator, Invertierender Verstärker, Nichtinvertierender Verstärker, Impedanzwandler, Stromspannungs-Wandler, Differenzverstärker, Integrierer, Differenzierer, invertierender Addierer, Subtrahierer, Logarithmierer, e-Funktionsgeneratoren, Instrumentenverstärker) - OPV mit differentiellen Ausgang - analoge Filter (Tiefpassfilter, Hochpassfilter, Bandpassfilter, Bandsperfilter, Bodeplot, Phasenschiebung, aktive analoge Filter) - Messsignalübertragung (Einheitssignale, Anschlussvarianten) - Spannungs-Frequenz-Wandler - Galvanische Trennung und optische Übertragung - Modulatoren und Demodulatoren - Multiplexer und Demultiplexer - Abtast-Halte-Glied
- A/D- und D/A-Umsetzer: Digitale und analoge Signale - Digitalisierungskette - A/D-Umsetzer (Nachlauf ADU, Wägeverfahren, Rampen-A/D-Umsetzer, Dual Slope-Verfahren, Charge-Balancing-A/D-Umsetzverfahren, Parallel-A/D-Umsetzer, Kaskaden-A/D-Umsetzverfahren, Pipeline-A/D-Umsetzer, Delta-Sigma-A/D-Umsetzer / 1-Bit- bis N-Bit-Umsetzer, Einsatzbereiche, Kennwerte, Abweichungen, Signal-Rausch-Verhältnis) - Digital-Analog-Umsetzungskette - D/A-Umsetzer (Direkt bzw. Parallelumsetzer, Wägeumsetzer, Zählverfahren, Pulsweitenmodulation, Delta-Sigma-Umsetzer / 1-Bit- bis N-Bit-Umsetzer)
- Verarbeitung digitaler Signale: digitale Codes - Schaltnetze (Kombinatorische Schaltungslogik) Schaltalgebra und logische Grundverknüpfungen - Schaltwerke (Sequentielle Schaltnetze) - Speicherglieder (Flip-Flops, Sequentielle Grundschaltungen), Halbleiterspeicher (statische und dynamische, FIFO) - Anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASICs) - Programmierbare logische Schaltung (PLDs, Programmierbarkeit, Vorteile, Anwendungen, Programmierung) - Rechnerarten

- Bussysteme: Bussysteme (Master, Slave, Arbiter, Routing, Repeater) - Arbitrierung - Topologien (physikalische und logische Topologie, Kennwerte, Punkt-zu-Punkt-Topologie, vermaschtes Netz, Stern-Topologie, Ring-Topologie, Bus-Topologie, Baum-Topologie, Zell-Topologie) - Übertragungsmedien (Mehrdrahtleitung, Koaxialkabel, Lichtwellenleiter) - ISO-OSI-Referenzmodell - Physikalische Schnittstellenstandards (RS-232C, RS-422, RS-485) - Feldbussysteme, GPIB (IEC-625-Bus), Messgerätebusse
- USB Universal Serial Bus: Struktur des Busses - Verbindung der Geräte, Transceiver, Geschwindigkeitserkennung, Signalkodierung - Übertragungsarten (Control-Transfer, Bulk-Transfer, Isochrone Transfer, Interrupt-Transfer, Datenübertragung mit Paketen) - Frames und Mikroframes, Geschwindigkeiten, Geschwindigkeitsumsetzung mit Hub - Deskriptoren und Software - Layer Entwicklungstools - Compliance Test - USB 3.0
- Digitale Filter: Analoge Filter - Eigenschaften und Charakterisierung von digitalen Filtern - Digitale Filter (Implementierung, Topologien, IIR-Filter und FIR-Filter) und Formen - Messwert-Dezimirer, digitaler Mittelwertfilter, Gaußfilter - Fensterfunktionen, Gibbs-Phänomen - Realisierung mit MATLAB - Vor- und Nachteile digitaler Filter
- Messdatenauswertung: Absolute, relative, zufällige und systematische Messabweichungen, Umgang mit Messabweichungen, Kalibrierung - Korrelationsanalyse - Kennlinienabweichungen und Methoden zu deren Ermittlung - Regressionsanalyse - Kennlinienkorrektur - Approximation, Interpolation, Extrapolation - Arten der Kennlinienkorrektur - Messpräzision, Messgenauigkeit, Messrichtigkeit, Fehlerfortpflanzungsgesetz (altes Konzept), Messunsicherheit und deren Bestimmung - Vorgehensweise zur Ermittlung der Unsicherheit, Monte-Carlo-Methode
- Schaltungs- und Leiterplattenentwurf: Leiterplatten - Leiterplattenmaterial - Leiterplattenarten - Durchkontaktierungen - Leiterplattenentwurf und -entflechtung - Software - Leiterplattenherstellung Contents
- Basics: Terms (quantity, quantity value, measurand, measurement unit, principle of measurement, measurement, measuring chain, measurement signal, information parameter, analogue and digital signal) - Principle of a measuring instrument, direct and indirect measurement, characteristic curves and characteristic curve types, analogue and digital measuring methods, continuous and discontinuous measurement, time and value discretisation, resolution, sensitivity, measuring interval (range) - Signal, measurement signal, classification of signals (information parameter) - Signal description, Fourier series and Fourier transformation - Fourier analysis - DFT and FFT (practical realization) - Aliasing and Shannon's sampling theorem - Transfer behaviour (response functions, frequency response, transfer function) - Laplace transform, digitisation chain, Z-transform and wavelet transform
- Processing and transmission of analogue signals: Measuring amplifiers, operational amplifiers (ideal and real, feedback) - Characteristics of operational amplifiers - Frequency-dependent gain of operational amplifiers - Operational amplifier types - Feedback and basic circuits (comparator, inverting amplifier, non-inverting amplifier, impedance converter, current-voltage converter, differential amplifier, integrator, differentiator, inverting adder, subtractor, logarithmic, exponential function generators, instrumentation amplifier) - OPV with differential output - Analogue filter (low pass filter, high pass filter, band pass filter, band elimination filter, Bodeplot, phase shifting, active analogue filters) - Measurement signal transmission (standard signals, connection variants) - Voltage-frequency converters - Galvanic isolation and optical transmission - modulators and demodulators - multiplexers and demultiplexers - sample-and-hold amplifier
- A/D and D/A converter: Digital and analogue signals - Digitisation chain - A/D converter (followup ADC, weighing method, ramp A/D converter, dual slope method, charge-balancing ADC, parallel ADC, cascade ADC, pipeline A/D converter, the delta-sigma A/D converter / 1-bit to N-bit converter, application, characteristics, deviations, signal-to-noise ratio) - Digital-to-analogue conversion chain - D/A converter (direct or parallel converters, weighing method, counting method, pulse width modulation, delta-sigma converter / 1-bit to N-bit converter)

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

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz*

##### *Wissen*

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

##### *Verstehen*

- Die Studierenden können Konzepte zur Sensorintegration und Datenfusion beschreiben

##### *Evaluieren (Beurteilen)*

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

#### Literatur:

- International Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms, VIM, 3rd edition, JCGM 200:2008, <http://www.bipm.org/en/publications/guides/vim.html>
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Korrigierte Fassung 2012, Beuth Verlag GmbH, 4. Auflage 2012
- Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5

- Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik. 6. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 ISBN 978-3-642-22608-3
  - Richter, Werner: Elektrische Meßtechnik. 3. Auflage, Verlag Technik Berlin, 1994 - ISBN 3-34101106-4
  - H. Czichos (Hrsg.): Das Ingenieurwissen Gebundene. 7. Auflage, Springer Verlag, 2012, ISBN 9783-642-22849-0.
  - Best, Roland: Digitale Meßwertverarbeitung. Oldenbourg München, 1991 - ISBN 3-486-21573-6.
  - E DIN IEC 60050-351:2013-07 International Electrotechnical Vocabulary - Part 351: Control technology / Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch - Teil 351: Leittechnik.
  - DIN 44300:1982-03 Informationsverarbeitung; Begriffe.
  - DIN 44300-1:1995-03 Informationsverarbeitung - Begriffe - Teil 1: Allgemeine Begriffe.
  - DIN 40900-12:1992-09 Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen; Binäre Elemente.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Rechnergestützte Messtechnik (Prüfungsnummer: 242006)

(englische Bezeichnung: Computer-Aided Metrology)

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

Erstablegung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Tino Hausotte

---

Modulbezeichnung: Methode der Finiten Elemente (FEM) 5 ECTS  
(Finite Element Method)

Modulverantwortliche/r: Kai Willner

Lehrende: Dozenten, Kai Willner

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Methode der Finiten Elemente (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Kai Willner)

Übungen zur Methode der Finiten Elemente (SS 2016, Übung, 2 SWS, Maximilian Volkan Baloglu et al.)

Tutorium zur Methode der Finiten Elemente (SS 2016, Tutorium, Maximilian Volkan Baloglu et al.)

**Inhalt:**

*Modellbildung und Simulation*

*Mechanische und mathematische Grundlagen*

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

**Lernziele und Kompetenzen:**

*Fachkompetenz*

*Wissen*

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

- Die Studierenden kennen Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, zur Lösung von Eigenwertproblemen und zur numerischen Zeitschrittintegration.

#### *Verstehen*

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

#### *Anwenden*

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

#### *Analysieren*

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

#### Literatur:

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

#### Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

##### [1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Methode der Finiten Elemente (Prüfungsnummer: 45501)

(englische Bezeichnung: Finite Element Method)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Kai Willner

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

Modulverantwortliche/r: Paul Steinmann

Lehrende: Paul Steinmann, Jan Friederich

Startsemester: SS 2016

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 90 Std.

Eigenstudium: 60 Std.

Sprache: Deutsch oder Englisch

Lehrveranstaltungen:

Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear continuum mechanics (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Paul Steinmann)

Übungen zur Nichtlinearen Kontinuumsmechanik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Jan Friederich)

Empfohlene Voraussetzungen:

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

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

Lineare Kontinuumsmechanik / Linear Continuum Mechanics Statik, Elastostatik und Festigkeitslehre (5V+4Ü+2T)

Inhalt:

Kinematics

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

Variational formulation and solution by the finite element method

- Linearization
- Discretization
- Newton method

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

Objectives

The students

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

**Nichtlineare Kontinuumsmechanik (Prüfungsnummer: 72601)**

(englische Bezeichnung: Nonlinear Continuum Mechanics)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Paul Steinmann

**Nichtlineare Kontinuumsmechanik / Nonlinear Continuum Mechanics (Prüfungsnummer: 342006)**

(englische Bezeichnung: Nonlinear Continuum Mechanics)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Paul Steinmann

---

Modulbezeichnung:	Biomechanik: Mechanische Eigenschaften Materialien (BIOWW)	biologischer	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	N.N		
Lehrende:	Benoit Merle, Claudia Fleck		

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: k.A. Std.	Eigenstudium: k.A. Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Benoit Merle)

---

**Inhalt:**

In der Vorlesung wird das Verformungsverhalten von biologischen Materialien ausgehend von ihrem Aufbau diskutiert und dabei die Besonderheiten der biologischen Materialien aufgezeigt. Anhand von empirisch abgeleiteten Gesetzen werden konstitutive Gleichungen zur Beschreibung der mechanischen Eigenschaften aufgestellt und neue Methoden zur Untersuchung der lokalen Eigenschaften von Zellen und Zellbestandteilen vorgestellt. Die Studenten lernen dabei in einem einfachen Überblick die für die mechanischen Eigenschaften wesentlichen Zellbestandteile kennen und können ausgehend von der Belastungssituation im Körper das Verformungsverhalten von passiven und aktiven Geweben verstehen. Die Vorlesung zeigt somit die Grundlagen der Biomechanik von biologischen Systemen auf.

- Struktur, Aufbau, Wachstum und mechanische Eigenschaften von biologischen Materialien. Vorlesungseinheiten:
  - Einführung
  - Zellen, Proteine, Gewebe: Aufbau, Funktion, mechanische Eigenschaften
  - Muskulatur: Aufbau, Filamentgleittheorie, aktives und passives Gewebeverhalten, Hill-Modell
  - Blutkreislauf: Gefäße, Strömungslehre, Modell nach Krämer, Blutrheologie, Erythrozyten
  - Biomechanics toolbox: Mechanische Eigenschaften einzelner Zellen, Nanoindentierung
  - Knorpel: Struktur und Aufbau, Synovialflüssigkeit, Zug und Druckverhalten, Durchströmungsverhalten
  - Knochen: Struktur, Wolffsches Gesetz, Mechanostat
  - Phasendiagramm, mechanische Eigenschaften (Elastizität, Schädigung), Größeneffekte Literatur:
  - V.C. Mow, R. Huijskes: Basic Orthopaedic; Biomechanics and mechano-biology
  - Steven Vogel: Comparative Biomechanics, 2003, Princetown University Press
  - Wintermantel: Medizintechnik mit biokompatiblen Werkstoffen und Verfahren, Springer
  - Currey John D.: Bones, Structure and Mechanics
  - Fung Y.C.: Mechanical properties of living tissues, Springer
  - Fachartikel
  - Folien online verfügbar
- 

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

**Biomechanik: Mechanische Eigenschaften biologischer Materialien (Prüfungsnummer: 461589)**

(englische Bezeichnung: Core Modules Medical Technology)

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

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: keine Wdh.

1. Prüfer: Benoit Merle

---

**Bemerkungen:**

Pflichtvorlesung für Kern- und Wahlfachstudenten entsprechend der Prüfungsordnung

---

Modulbezeichnung: Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine (MatSurfMed) 2.5 ECTS  
(Material surfaces in medicine)

Modulverantwortliche/r: Sannakaisa Virtanen

Lehrende: Sannakaisa Virtanen, Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffoberflächen in der Medizin/Material surfaces in medicine (SS 2016, Vorlesung, Aldo R. Boccaccini et al.)

---

Inhalt:

Physikalisch-chemische Grundlagen zu Oberflächen:

- Oberflächenenergie
- Oberflächenladungen
- Werkstoff/Elektrolyt-Grenzflächen

Wechselwirkungen zwischen Werkstoffoberflächen und der biologischen Umgebung:

- Proteinadsorption
- Zelladhärierung

Modifikation von Werkstoffoberflächen:

- chemische, strukturelle und biologische Methoden Charakterisierung von Oberflächen Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten können

- die Wechselwirkungen zwischen Werkstoffoberflächen und einer biologischen Umgebung erläutern.
  - Möglichkeiten aufzeigen um Oberflächeneigenschaften für spezifische Anwendungen zu optimieren.
  - Methoden der Oberflächencharakterisierung benennen und erklären.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Abschlußklausur Werkstoffoberflächen in der Medizintechnik (Prüfungsnummer: 58901)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Sannakaisa Virtanen

---

Bemerkungen:

Für Bachelorstudierende kann die Vorlesung "Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien" belegt werden.

---

Modulbezeichnung: Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der 2.5 ECTS

---

Medizintechnik-MT (MT-M3.11-CompNano)  
(Composite and Nanomaterials in Medical Engineering (Medical Engineering))

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Judith Roether, Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

---

Inhalt:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Lernziele  
und Kompetenzen:

Vergleiche bei der Lehrveranstaltung. Literatur:  
Vergleiche bei der Lehrveranstaltung.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

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

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---



---

Modulbezeichnung:	Medizintechnik II (MT-B2.2) (Medical Engineering II)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnik II (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.) Übungen zu  
Medizintechnik II (SS 2016, Übung, 2 SWS, Julia Will)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Inhalt:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen Lernziele  
und Kompetenzen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Literatur:  
Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Medizintechnik II" (MT-B2.2) (Prüfungsnummer: 58101)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

Organisatorisches:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Bemerkungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Modulbezeichnung:	Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik (WVMD II) (Materials and méthodes for medical diagnostic II)	2.5 ECTS II
-------------------	--	-------------

Modulverantwortliche/r:	Mirosław Batentschuk
-------------------------	----------------------

Lehrende:	Michael Thoms
-----------	---------------

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Michael Thoms)

---

Inhalt:

Modulationsübertragungsfunktion, Detektive Quanteneffizienz, Röntgenfilme, Leuchtstoffe, Speicherleuchtstoffe, Bildplatten, Computer-Radiographie, Film/Foliensysteme, Röntgenbildverstärker, CCDs, CCD-basierte Röntgendetektoren, a-Si Detektoren, optische Diagnostik, Pulsoxymetrie, Fluoreszenzdiagnostik, Charakterisierung und Optimierung von bildgebenden Systemen.

Lernziele und Kompetenzen:

Grundkenntnisse der funktionalen Eigenschaften von Werkstoffen für Diagnostikgeräte und deren Charakterisierung mittels Kenngrößen. Kompetenzen in dem Systemaufbau und den Optimierungsstrategien moderner Diagnostikgeräte.

Literatur:

Wird während der Vorlesung angegeben.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe und Verfahren der medizinischen Diagnostik II (Prüfungsnummer: 58651)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablægung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

---

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

Modulverantwortliche/r:	Stefan Becker
-------------------------	---------------

Lehrende:	Stefan Becker
-----------	---------------

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

Lehrveranstaltungen:

Maschinenakustik (SS 2016, Vorlesung, Stefan Becker)

Übung zu Maschinenakustik (SS 2016, Übung, Stefan Becker et al.)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Modul: Strömungsmechanik (Empfehlung)

Modul: Technische Akustik (Empfehlung)

Modul: Thermodynamik (Empfehlung)

---

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen und anwenden die Grundlagen und die Theorie des strömungs- und strukturinduzierten Schalls
- verstehen für die Industrie relevante Fragen der Lärmbekämpfung
- erarbeiten Lösungen zur Lärminderung

- können experimentelle und numerische Verfahren in der Behandlung der strömungs- und strukturinduzierten Schalls einsetzen
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Maschinenakustik (Prüfungsnummer: 54301)

(englische Bezeichnung: Machine Acoustics)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Stefan Becker

---

---

Modulbezeichnung: Handhabungs- und Montagetechnik (HUM) 5 ECTS  
 (Technology of Handling and Assembly)

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: u.a., Jörg Franke

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Jörg Franke et al.)

Übung zu Handhabungs- und Montagetechnik (SS 2016, Übung, 2 SWS, Assistenten et al.)

---

**Inhalt:**

Im Vertiefungsfach Handhabungs- und Montagetechnik wird die gesamte Verfahrenskette von der Montageplanung bis zur Inbetriebnahme der Montageanlagen für mechanische sowie elektrotechnische Produkte aufgezeigt. Einleitend erfolgt die Darstellung von Planungsverfahren sowie rechnergestützte Hilfsmittel in der Montageplanung. Daran schließt sich die Besprechung von Einrichtungen zur Werkstück- und Betriebsmittelhandhabung in flexiblen Fertigungssystemen und für den zellenübergreifenden Materialfluß an. Desweiteren werden Systeme in der mechanischen Montage von Klein- und Großgeräten, der elektromechanischen Montage und die gesamte Verfahrenskette in der elektrotechnischen Montage diskutiert (Anforderung, Modellierung, Simulation, Montagestrukturen, Wirtschaftlichkeit etc.). Abrundend werden Möglichkeiten zur rechnergestützten Diagnose/Qualitätssicherung und Fragestellungen zu Personalmanagement in der Montage und zum Produktrecycling/-demontage behandelt.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage:

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

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

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Handhabungs- und Montagetechnik (Vorlesung + Übung) (Prüfungsnummer: 71211)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120 Anteil

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jörg Franke

---

Organisatorisches:

weitere Informationen bei: Dipl.-

Ing. Yoo, In Seong Bemerkungen:

Die Vorlesung wird gemeinsam mit den Inhalten der Übung "Handhabungs- und Montagetechnik" geprüft und kreditiert.

---

Modulbezeichnung: Technologie der Verbundwerkstoffe (FVK) 2.5 ECTS  
(Fiber Composites)

Modulverantwortliche/r: Dietmar Drummer

Lehrende: Dietmar Drummer

---

Startsemester: SS 2016 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Technologie der Verbundwerkstoffe (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Dietmar Drummer)

---

Inhalt:

Die Vorlesung Technologie der Faserverbundwerkstoffe stellt die einzelnen Komponenten (Faser und Matrix), die Auslegung, Verarbeitungstechnologie, Simulation und Prüfung mit Fokus auf Faserverbundkunststoffe vor. Im Einzelnen ist die Vorlesung wie folgt gegliedert:

- Einführung
- Verstärkungsasern
- Matrix
- Fasern und Matrix im Verbund
- Verarbeitung (Duroplaste und Thermoplaste)
- Auslegung (klassische Laminattheorie)
- Gestaltung und Verbindungstechnik
- Simulation
- Mechanische Prüfung und Inspektion Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz: Wissen, Verstehen und Anwenden

- Kennen von Begrifflichkeiten und Definitionen im Bereich der Faserverbundkunststoffe.
- Kennen von verschiedenen Halbzeuge und deren verfügbare Konfektionierung.
- Kennen und Verstehen der Verarbeitung von faserverstärkten Formmassen.
- Erläutern der Struktur und der besonderen Merkmalen der unterschiedlichen Ausprägungen und Werkstoffe von Fasern und Matrix.
- Verstehen der Auslegung, der Verbindungstechnik und der Simulation von faserverstärkten Bauteilen. Fachkompetenz: Analysieren, Evaluieren und Erschaffen
- Auslegung und Konstruktion eines werkstoff- und belastungsgerechten Faserverbundbauteils.
- Beurteilung von Faserverbundbauteilen hinsichtlich Werkstoffauswahl, Gestaltung und Konstruktion.
- Bewertung der Simulationsergebnisse zu Faserverbundbauteilen.

Literatur:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie der Verbundwerkstoffe (Prüfungsnummer: 69001)

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

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Dietmar Drummer

---

Organisatorisches:

Abgeschlossenes Vordiplom, abgeschlossener Bachelor,

Prüfung erfolgt i.d.R. zusammen mit der Vorlesung "Konstruieren mit Kunststoffen" schriftlich nach  
jedem Semester, Ausnahmen nach Studiengang möglich, Prüfungsdauer 120 Minuten

Modulbezeichnung: Biomaterialien für Tissue Engineering-MT (BioMTE-MT-M) 2.5 ECTS  
(Biomaterials for Tissue Engineering-MT)

Modulverantwortliche/r: Aldo R. Boccaccini

Lehrende: Aldo R. Boccaccini

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

---

Lehrveranstaltungen:

Biomaterials for Tissue Engineering (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.)

---

Inhalt:

- Tissue Engineering und regenerative Medizin: Konzepte, Definitionen und historische Entwicklung
- Scaffolds: Anforderungen, Herstellung und Charakterisierung
- Beispiele: scaffolds für Tissue Engineering von Knochen und Weichgeweben
- Neue Konzepte: multifunktionelle scaffolds
- Medikamentös wirksame scaffolds: Tissue Engineering und drug delivery

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erfassen die Wichtigkeit verschiedener Konzepte im Bereich Tissue Engineering (TE).
  - kennen die im Bereich Biomaterialien am häufigsten verwendeten Werkstoffe sowie deren Herstellung, Charakterisierung.
  - sind mit der Verarbeitung und dem Einsatz unterschiedlicher Materialtypen wie Metalle, Keramiken und Polymere als Gerüstmaterialien (scaffolds) im TE vertraut. Literatur:
  - Boccaccini, Gough, J.E. (eds.): Tissue engineering using ceramics and polymers; Cambridge, 2007
  - Polak, Mantalaris, Harding (eds.): Advances in Tissue Engineering; Oxford u.a., 2010
  - Wintermantel, Suk-Woo: Medizintechnik; Berlin, 2009
  - Hench, Jones (eds.): Biomaterials, artificial organs und tissue engineering; Oxford, 2005
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Biomaterialien für Tissue Engineering" (MT2013-M5.4-BioMTE; MT2011-M7.2)

(Prüfungsnummer: 74801)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

Modulbezeichnung: Integrated Production Systems (Lean Management) (IPS) 5 ECTS  
(Integrated Production Systems (Lean Management))

Modulverantwortliche/r: Jörg Franke

Lehrende: Jörg Franke

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen: Integrated Production Systems (vhb) (SS 2016, Vorlesung, 4 SWS, Jörg Franke)		

**Inhalt:**

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

**Lernziele und Kompetenzen:**

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

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

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Integrated Production Systems (Prüfungsnummer: 71231)

(englische Bezeichnung: Integrated Production Systems)

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

Erstablesung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Jörg Franke

---

Organisatorisches:

Unterrichtssprache: Deutsch, Englisch

Voraussetzung: Kenntnisse aus Produktionstechnik 1+2, Betriebswirtschaft für Ingenieure

---

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

Modulverantwortliche/r: Miroslaw Batentschuk

Lehrende: Miroslaw Batentschuk, Albrecht Winnacker

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Miroslaw Batentschuk et al.)

Inhalt:

Meilensteine in der Medizin.

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

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

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

Laser in der Medizin: Funktionsweise und Materialien.

Elektroden und Beschichtung von Herzklappen.

Bestrahlung mit Schwerionen in der Krebsmedizin, Materialien und Methoden.

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

Organische und anorganische Leuchtstoffe für Nano-Biomarker.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin (Prüfungsnummer: 75601)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Miroslaw Batentschuk

---



---

Modulbezeichnung: Sonderthemen der Umformtechnik (STUT)  
(Special Topics in Advanced Metal Forming)

2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Ulf Engel

Lehrende: Ulf Engel

---

Startsemester: SS 2016	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Sonderthemen der Umformtechnik (SS 2016, Vorlesung, 2 SWS, Ulf Engel)

---

Inhalt:

In der Vorlesung werden aufbauend auf die im Modul „Umformtechnik“ behandelten Grundlagen Sonderthemen der Umformtechnik aus den Bereichen Sonderverfahren und aktuelle Anwendungen sowie Modellierung und Simulation vertieft. Dabei werden den jeweiligen Grundlagen insbesondere auch aktuelle Trends aus Forschung, Entwicklung und Praxis angesprochen. Die Themen umfassen thermomechanische Behandlung, superplastisches Umformen, wirkmedienunterstütztes Umformen, Umformen von „Tailored Blanks“, Profilbiegen, Sinterschmieden, Mikroumformtechnik, Oberfläche und Tribologie, physikalische Prozessmodelle, analytische Prozessmodelle, numerische Prozessmodelle sowie Prozeßsimulation einschließlich Fallbeispielen und bilden jeweils eine abgeschlossene Vorlesungseinheit. Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz*

*Wissen*

- Die Studierenden erwerben Wissen über Grundlagen, Einsatz und Anwendung, sowie über Möglichkeiten und Grenzen bezüglich thermomechanischer Behandlung, superplastischer Umformung, wirkmedienunterstützter Umformung, Umformung von „Tailored Blanks“, Profilbiegen, Sinterschmieden, Mikroumformtechnik, Oberfläche und Tribologie, physikalischer Prozessmodelle, analytischer Prozessmodelle, numerischer Prozessmodelle sowie der Prozeßsimulation.

*Anwenden*

- Die Studierenden sind in der Lage, das erworbene Wissen anzuwenden und auf ähnliche Problemstellungen zu übertragen

*Evaluierten (Beurteilen)*

- Die Studierenden lernen, die Bedeutung und das Potential der verschiedenen Verfahren und Methoden zu bewerten.
- 

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2013 | Studienrichtung Medizinische Produktionstechnik, Gerätetechnik und Prothetik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sonderthemen der Umformtechnik (Prüfungsnummer: 72911)

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

Erstablingung: SS 2016, 1. Wdh.: WS 2016/2017

1. Prüfer: Ulf Engel

---

Organisatorisches:  
Umformtechnik I und II