



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

Medizintechnik

Modulhandbuch

WS 2019/2020

Prüfungsordnungsversion: 2019w

Teilauszug Abschnitt

Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach
Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 29.08.2021 21:38



Medizintechnik (Master of Science)

WS 2019/2020; Prüfungsordnungsversion: 2019w

1 M1 Pflichtmodul bei nichtkonsekutivem Studium

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

2 M1 Medizinische Vertiefungsmodule

Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases

- Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases, 2.5 ECTS, Iwona Cicha, Christoph Alexiou, WS 2019/2020 8

Audiologie/Hörgeräteakustik

Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern

- Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern, 2.5 ECTS, Michael Uder, Rolf Janka, WS 2019/2020 9

Cognitive Neurowissenschaften

Grundlagen der Krankheitserkennung

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 3

Interdisziplinäre Medizin

- Interdisziplinäre Medizin, 2.5 ECTS, Stephan Achenbach, u.a., WS 2019/2020 10

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

- Introduction to simulation, network and data analysis in Medical Systems Biology, 2.5 ECTS, Julio Vera-Gonzalez, WS 2019/2020 11

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

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

- Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie/Advances in Medical Systems Biology, 2.5 ECTS, Julio Vera-Gonzalez, Xin Lai, Christopher Lischer, WS 2019/2020 12

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Onlinekurs

- Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Online-Kurs "Angewandte MT in der Orthopädie", 5 ECTS, Frank Seehaus, WS 2019/2020 13

Medical Physics in Nuclear Medicine

Medical communications

- Medical communications, 2.5 ECTS, Miyuki Tauchi-Brück, WS 2019/2020 15

Medical physics in radiation therapy

- Medical physics in radiation therapy, 10 ECTS, Christoph Bert, WS 2019/2020, 2 Sem. 17

Medical physics in radiation therapy - lab

- Medical physics in radiation therapy - lab only, 7.5 ECTS, Christoph Bert, WS 2019/2020, 2 Sem. 19

Medical physics in radiation therapy - special topic

- Medical physics in radiation therapy - special topic only, 5 ECTS, Christoph Bert, WS 2019/2020, 2 Sem. 21

Medizinische Biotechnologie

Medizinische Biotechnologie

- Medizinische Biotechnologie, 5 ECTS, Oliver Friedrich, Martin Christian Vielreicher, Daniel Gilbert, Barbara Kappes, WS 2019/2020 23

UnivIS: 29.08.2021 21:38

3

Onlinekurs "Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie"

Seminar Ethics of (Medical) Engineering

- Seminar Ethics of (Medical) Engineering, 2.5 ECTS, Christoph Merdes, Jens Kirchner, WS 2019/2020 25

Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung

- Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung, 5 ECTS, Clemens Forster, Ulrich Hoppe, WS 2019/2020 26

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 1

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 2

- Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung - Teil 2, 2.5 ECTS, Luitpold Distel, WS 2019/2020 28

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 3

Medizinprodukterecht (2018+)

- Medizinprodukterecht (2018+), 2.5 ECTS, Heike Leutheuser, u.a., Dozenten, WS 2019/2020 30

3 M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL)

Analoge elektronische Systeme

- Analoge elektronische Systeme, 5 ECTS, Robert Weigel, Torsten Reißland, WS 2019/2020 32

Digitale Regelung

Digitale Signalverarbeitung

- Digitale Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Andreas Brendel, WS 2019/2020 34

UnivIS: 29.08.2021 21:38

4

Digitale elektronische Systeme

Digitaltechnik

- Digitaltechnik, 5 ECTS, Georg Fischer, WS 2019/2020 36

Elektronik programmierbarer Digitalsysteme

- Elektronik programmierbarer Digitalsysteme, 5 ECTS, Robert Weigel, Christian Dorn, WS 2019/2020 38

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Ingo Hahn, Alexander Lange, WS 2019/2020, 2 Sem. 40

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Ingo Hahn, Alexander Lange, WS 2019/2020, 2 Sem. 43

Grundlagen der Nachrichtenübertragung

- Grundlagen der Nachrichtenübertragung, 5 ECTS, Robert Schober, Wayan Wicke, WS 2019/2020 46

Halbleiterbauelemente

- Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Dirnecker, Christian Martens, WS 2019/2020 48

Nachrichtentechnische Systeme

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

Regelungstechnik A (Grundlagen)

- Regelungstechnik A (Grundlagen), 5 ECTS, Knut Graichen, WS 2019/2020 50

Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden)

- Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden), 5 ECTS, Knut Graichen, Tobias Gold, WS 2019/2020 52

Schaltungstechnik

Signale und Systeme II

Speech and Audio Signal Processing

4 M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL)

Biomedizinische Signalanalyse

- Biomedizinische Signalanalyse, 5 ECTS, Felix Kluge, Björn Eskofier, WS 2019/2020 54

Computerunterstützte Messdatenerfassung

- Computerunterstützte Messdatenerfassung, 5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, Michael Pon-57schab, WS 2019/2020

Digitale elektronische Systeme

Elektrische Kleinmaschinen

- Elektrische Kleinmaschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2019/2020 59

Elektromagnetische Felder II

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

- Elektromagnetische Felder II, 5 ECTS, Klaus Helmreich, WS 2019/2020 61

Elektromagnetische Verträglichkeit

Entwurf Integrierter Schaltungen II/Technologie integrierter Schaltungen

- Technologie integrierter Schaltungen, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, Michael Niebauer, WS 63

2019/2020

HF-Schaltungen und Systeme

Hochfrequenztechnik

- Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2019/2020 65

Image and Video Compression

Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen

- Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen, 5 ECTS, Robert Weigel, Timo Mai, WS 67

2019/2020

Kommunikationselektronik

Kommunikationsnetze

- Kommunikationsnetze, 5 ECTS, André Kaup, WS 2019/2020 69

Kommunikationsstrukturen

- Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2019/2020 71

Leistungselektronik

- Leistungselektronik, 5 ECTS, Jens Igney, Martin März, WS 2019/2020 73

Leistungshalbleiter-Bauelemente

- Leistungshalbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, Tobias Stolzke, WS 76

2019/2020

Magnetic Resonance Imaging

- Magnetic Resonance Imaging 1, 5 ECTS, Frederik Laun, Andreas Maier, Armin Nagel, 78

WS 2019/2020

Magnetic Resonance Imaging 2 + Übung

Medizinelektronik

Photonik 1

- Photonik 1, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, WS 2019/2020 79

Photonik 2

Schaltungen und Systeme der Übertragungstechnik

Technische Akustik

Wearable and Implantable Computing

- Wearable and Implantable Computing, 5 ECTS, Oliver Amft, und Mitarbeiter/innen, WS 81
2019/2020

Technologie integrierter Schaltungen

- Technologie integrierter Schaltungen, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, Michael Niebauer, WS 83
2019/2020

5 M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL)

Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit

- Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit, 2.5 ECTS, Daniel Kübrich, WS 85
2019/2020

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung

- Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung, 5 ECTS, Georg Fischer, Torsten Reißland, 86
Jens Kirchner, WS 2019/2020

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik

Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik

- Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik, 2.5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 88
2019/2020

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen

Bildgebende Radarsysteme

- Bildgebende Radarsysteme, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2019/2020 90

Bildgebende Verfahren in der Medizin

Body Area Communications

- Body Area Communications, 2.5 ECTS, Georg Fischer, WS 2019/2020 92

Computational Medicine I

Drahtlose Sensoren, Radar- und RFID-Systeme

FPGA-Entwurf mit VHDL

- FPGA-Entwurf mit VHDL, 5 ECTS, Jürgen Fricke, WS 2019/2020 94

FPGA-Online Basic Course with VHDL

Image, Video, and Multidimensional Signal Processing

Integrierte Navigationssysteme

Medical Imaging System Technology

Medizintechnische Anwendungen der HF-Technik

- Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek, Stephan Biber, WS 2019/2020 96

Medizintechnische Anwendungen der Photonik

Medizintechnische Anwendungen der Photonik

Molecular Communications

- Molecular Communications, 5 ECTS, Robert Schober, WS 2019/2020 98

Statistical Signal Processing

- Statistische Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Alexander Schmidt, WS 2019/2020 99

Ultraschalltechnik

Visual Computing for Communication

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin

Low Power Biomedical Electronics

- Low-Power Biomedical Electronics, 5 ECTS, Heinrich Milosiu, WS 2019/2020 102

6 Flexibles Budget / Flexible budget

BWL für Ingenieure (BW 1 + BW 2)

Innovation and Leadership

- Innovation and Leadership, 5 ECTS, Assistenten, Kathrin M. Möslein, WS 2019/2020 103

Innovation technology

MedTech Entrepreneurship Lab

Service innovation

BWL für Ingenieure

- BWL für Ingenieure, 5 ECTS, Kai-Ingo Voigt, WS 2019/2020, 2 Sem. 104

Innovation and leadership

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

(Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases)

Modulverantwortliche/r: Iwona Cicha

Lehrende: Christoph Alexiou, Iwona Cicha

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (WS 2019/2020, 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. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases (Prüfungsnummer: 252989)

(englische Bezeichnung: Applications of nanotechnology in cardiovascular diseases)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Iwona Cicha

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

Modulverantwortliche/r: Michael Uder, Rolf Janka

Lehrende: Rolf Janka, Michael Uder

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS) Präsenzzeit: 30 Std.
Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Die Vorlesung beginnt am Dienstag, den 17.04.18.

MED 85501 Bild am Dienstag - Medizin in Röntgenbildern - Studiengang - MEDIZINTECHNIK (WS 2019/2020, Vorlesung, 1 SWS, Michael Uder et al.)

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erkennen häufig vorkommende Erkrankungen mittels moderner Bildgebung.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

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

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

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

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: Interdisziplinäre Medizin (IntMed) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Jürgen Schüttler

Lehrende: Stephan Achenbach, u.a.

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Interdisziplinäre Medizin (WS 2019/2020, optional, Vorlesung, 2 SWS, Harald Mang et al.)

Inhalt:

Pneumologie und Thoraxchirurgie Asthma bronchiale; COPD, Pneumonie und Leitlinien; Diagnostik und Therapie des Bronchialcarcinoms; Demonstration von Techniken in der Thoraxchirurgie
Gastroenterologie Die Endoskopieabteilung - das Herzstück der Gastro-enterologie, inkl. Hospitationen in Kleingruppen

Kardiologie und Neurologie Chest Pain Unit, Stroke Unit, Prozess-Reifegradmodell für Schlaganfall und Akutes Koronarsyndrom

Psychosoziale Medizin Psychotherapie: Ein gestuftes Versorgungsmodell; Liaisondienst, Psychokardiologie und weitere Anwendungen

Transfusionsmedizin Identitätssicherung, Chargendokumentation und Innerbetriebliche Leistungsverrechnung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden lernen, wie Strukturen und Prozesse für die medizinische Beratung, Diagnostik und Behandlung gestaltet, implementiert und kontinuierlich verbessert werden können. Im Zentrum der Überlegungen stehen dabei die Gesichtspunkte Ressourcenmanagement, Wirtschaftlichkeit, medizinischer Nutzen und Patientenorientierung.

Literatur:

Unterlagen auf StudOn

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Interdisziplinäre Medizin (Prüfungsnummer: 505188)

(englische Bezeichnung: Interdisciplinary Medicine)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Harald Mang

Modulbezeichnung: Introduction to simulation, network and data analysis in Medical Systems Biology (IntSysMed_f_Eng) 2.5 ECTS

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

Modulverantwortliche/r: Julio Vera-Gonzalez

Lehrende: Julio Vera-Gonzalez

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Introduction to simulation, network and data analysis in Medical Systems Biology (WS 2019/2020, Vorlesung, 2,5 SWS, Julio Vera-Gonzalez et al.)

Inhalt:

Systems Biology is a novel approach, in which quantitative biomedical data are investigated using advanced computational tools for data analysis, modeling and simulation. The ultimate aim is to elucidate the structure and regulation of biochemical networks, giving support in the construction of

hypotheses and the design of experiments to biomedical researchers, but also in the interpretation of high throughput patient biomedical data. The targeted audience are master students, PhD students and young post-docs in the area of Medical Engineering, Bioinformatics, Computational Biology and Bioengineering. Course Sections: 1. Introduction to the Systems Biology approach 2. Biological and biomedical highthroughput data processing and analysis 3. Biochemical network reconstruction and analysis 4. Mathematical modeling and simulation of biochemical systems Lernziele und Kompetenzen:

Aims: In this course the basic concepts and tools for data analysis, network reconstruction and modeling used in systems biology will be introduced, discussed and practiced. These concepts will be illustrated with real case studies from biomedicine.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Introduction to simulation, network and data analysis in Medical Systems Biology (Prüfungsnummer: 165919)

(englische Bezeichnung: Introduction to simulation, network and data analysis in Medical Systems Biology)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Julio Vera-Gonzalez

Organisatorisches:

For more information and registration please contact Prof. Dr. Julio Vera-Gonzalez:

julio.veragonzalez@uk-erlangen.de Bemerkungen:

Systems Biology is a novel approach, in which quantitative biomedical data are investigated using advanced computational tools for data analysis, modeling and simulation. The ultimate aim is to elucidate the structure and regulation of biochemical networks, giving support in the construction of hypotheses and the design of experiments to biomedical researchers, but also in the interpretation of high throughput patient biomedical data.

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

(Advances in Medical Systems Biology)

Modulverantwortliche/r: Julio Vera-Gonzalez

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

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Jüngste Entwicklungen der Medizinischen Systembiologie (WS 2019/2020, Seminar, 3 SWS, Julio Vera-Gonzalez)

Inhalt:

In this subject the students will be introduced to new approaches in medical systems biology. Medical systems biology aims to simulate, to analyse and to discuss biomedical mathematical models. This is a

multidisciplinary approach to understand biomedical systems. The following skills are expected from a student that has accomplished this subject.

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

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

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

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

(englische Bezeichnung: Advances in Medical Systems Biology)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 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:	Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Online-Kurs "Angewandte MT in der Orthopädie" (MMO5) (Materials Science and Technology in Orthopaedics with online course "Applied Medical Engineering in Orthopaedics")	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Frank Seehaus	
Lehrende:	Frank Seehaus	

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie mit Onlinekurs "Angewandte Medizintechnik in der Orthopädie" (WS 2019/2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Frank Seehaus)

Inhalt:

Materialwissenschaften und Medizintechnik in der Orthopädie und Unfallchirurgie

Die neue 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.

Themenschwerpunkte:

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

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

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

(englische Bezeichnung: Materials Science and Technology in Orthopaedics)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Raimund Forst

Organisatorisches:

Medizinstudenten im klinischen Abschnitt, Studierende der Medizintechnik oder Materialwissenschaften

Bemerkungen:

Interdisziplinäre Vorlesung für Medizinstudenten, Materialwissenschaftler, Medizintechniker, Wirtschaftsingenieure, Maschinenbauer, Mechatroniker und weitere Interessenten

Modulbezeichnung:	Medical communications (MedCom) (Medical communications)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Miyuki Tauchi-Brück	
Lehrende:	Miyuki Tauchi-Brück	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen: Medical communications (WS 2019/2020, Vorlesung, Miyuki Tauchi-Brück)		

Inhalt:

Advancement in medicine is a huge collaborative work involving physicians, patients, medical professionals, engineers, scientists, and authorities to name a few. To promote and ease the development, there are rules and regulations to follow that enable interdisciplinary groups work together. Skills and knowledge for the entire structure in medical development belong to "medical communications". This lecture is to introduce "medical communications" to undergraduate and graduate students with medicine-related majors. The contents include physicians-patients and researchers-authorities communications in relation to pre-clinical and clinical studies. The focus of the lecture is on clinical studies. Published articles in medical journals, regulatory documents, and/ or websites from different organizations will be used as study materials and active participation of students is expected.

1. Clinical studies

1a. Phase 0-IV clinical studies for a new drug Study designs/ terminologies Objective of studies in each phase Different study designs for different objectives Subjects Ethical issues in clinical studies

Key statistics often used in clinical studies

1b. Clinical study for medical devices Classification of medical devices

2. Communications

2a. Formality Guidelines from International Council for Harmonisation of Technical Requirements for Pharmaceuticals for Human Use (ICH) Regulations in studies with animal subjects (preclinical studies) European legislation Regulations in studies with human subjects (clinical studies) Arzneimittelgesetz (AMG) Sechster Abschnitt: Schutz des Menschen bei der klinischen Prüfung Declaration of Helsinki Good Clinical Practice Requirement for drug approval Requirement for CE marking of medical device

2b. Publication Journals: Manuscript writing/ reading Guidelines: CONSORT, STROBE, CARE, ARRIVE, etc Terminologies: MedDRA Conferences: Oral/ poster presentation

2c. Patients and publication ethics Patients' information/ informed consent Who are patients? What patients want to know: Information source for patients Lernziele und Kompetenzen:

The aim is to let the students:

- Understand the structures and designs of clinical studies, including drugs and medical devices;
- Be aware of ethical issues in clinical studies;
- Find problems and solutions in patient-physician communications;
- Practice soft skills used in medical communications, including "skimming and scanning" journal articles in unfamiliar fields, summarizing, writing, and presenting data.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medical communications (Prüfungsnummer: 205504)

(englische Bezeichnung: Medical communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Miyuki Tauchi-Brück

Bemerkungen:

About the lecturer: Miyuki Tauchi, Ph.D.& D.V.M., Deputy head at the laboratory for molecular and experimental cardiology, Medizinische Klinik 2 (Kardiologie und Angiologie), Universitätsklinikum Erlangen; and Freelance medical / scientific writer

Modulbezeichnung: Medical physics in radiation therapy (MSP) 10 ECTS
(Medical physics in radiation therapy)

Modulverantwortliche/r: Christoph Bert

Lehrende: Christoph Bert

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 2 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 90 Std. Eigenstudium: 210 Std. Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Introduction to medical physics in radiation therapy (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christoph Bert)

Lab class on medical physics in radiation therapy (SS 2020, Praktikum, 2 SWS, Christoph Bert)

Special topics of medical physics in radiation therapy (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Christoph Bert)

Inhalt:

This module is one out of three options currently offered within M1. It gives the most detailed introduction to medical physics in radiation therapy. Based on an introductory lecture offered each year in the winter term, details will be taught in the summer in a lab and a lecture on a special topic (varies each year). Apart from basics also needed and taught in other disciplines such as dosimetry or the basics of imaging modalities, the focus is on the physics aspects of modern radiation therapy techniques. These include: Intensity modulated radiation therapy (IMRT), Image Guided Radiation Therapy (IGRT), brachytherapy, motion compensated radiation therapy, hyperthermia and proton/ion beam therapy. The lab course intensifies the content of the lecture by hands-on sessions. The second lecture will specify on one or two of the topics in details (e.g., organ motion or dosimetry).

Lernziele und Kompetenzen:

Wissen Die Studierenden können die wesentlichen Begriffe der Medizinischen Physik definieren (z.B. Dosis, Fluenz, ...), den Ablauf einer strahlentherapeutischen Behandlung nennen und pro Schritt die relevanten medizin-physikalischen Arbeitsschritte angeben. Verstehen Insbesondere die Vorlesung zielt darauf ab, einen Gesamtüberblick über die medizin-physikalischen Aspekte der Strahlentherapie zu geben. Die Studierenden können daher bereits nach dem ersten Abschnitt des Moduls darstellen, welche Schritte bei der Behandlung eines Patienten essentiell sind. Da mehrere physikalische Aspekte in einigen Arbeitsschritten angewandt werden (z.B. Bildgebung), sind die Studierenden in der Lage auch abstrahiert wesentliche Aspekte zu veranschaulichen. Anwenden Im Rahmen des Praktikums werden die Studierenden das theoretische Wissen der Vorlesung benutzen, um an den klinisch verwendeten Geräten der Strahlenklinik Versuche durchzuführen. Daher wird zu Beginn jedes Versuchs durch den Betreuer geprüft, ob die Studierenden den Versuch-relevanten Stoff verstehen. Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage einige der wesentlichen Geräte (z.B. Linearbeschleuniger, CT, Dosimetriesysteme) selbständig anzuwenden. Aurch Anfertigung des Praktikumsberichts wird dieses praktische Wissen verallgemeinert und in das theoretische Wissen der VL eingeordnet. Analysieren Die Versuche des Praktikums sind so angelegt, dass die Studierenden durch die Durchführung und die Ergebnisse die fundamentalen Regeln und Gesetze selbst bestimmen können (z.B. Dosis-Abstands-Relation). Das theoretische Wissen kann dadurch geprüft werden und durch ausreichend Zeit sollten die Studierenden teilweise in der Lage sein "spielerisch" die Materie zu erkunden.

Literatur:

Krieger: Strahlungsquellen für Technik und Medizin, Springer 2013 Krieger: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer 2013 Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer 2012 Herrmann/Baumann: Klinische Strahlenbiologie, Fischer Verlag Schlegel, Mahr: 3D Conformal Radiation Therapy, Springer Verlag 2001 Peter Metcalfe, Tomas Krone, Peter Hoban: The Physics of Radiotherapy X-Rays from Linear Accelerators, Medical Physics Publishing, 1997 Mayles,

Nahum, Rosenwald: Handbook of radiotherapy physics, Taylor and Francis, 2007 Morneburg:
Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medical physics in radiation therapy (Prüfungsnummer: 932939)

(englische Bezeichnung: Medical physics in radiation therapy)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

In addition to the oral exam of the lectures, a lab report is required. Details will be announced in the lecture during the winter term.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Christoph Bert

Modulbezeichnung:	Medical physics in radiation therapy - lab only (MSPL) (Medical physics in radiation therapy - lab only)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Christoph Bert	
Lehrende:	Christoph Bert	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 165 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Introduction to medical physics in radiation therapy (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christoph Bert)		
Lab class on medical physics in radiation therapy (SS 2020, Praktikum, 2 SWS, Christoph Bert)		

Inhalt:

This module is one out of three options currently offered within M1. It covers the introductory lecture in the winter term and the lab in the summer term, but not the lecture on a special topic. Apart from basics also needed and taught in other disciplines such as dosimetry or the basics of imaging modalities, the focus is on the physics aspects of modern radiation therapy techniques. These include: Intensity modulated radiation therapy (IMRT), Image Guided Radiation Therapy (IGRT), brachytherapy, motion compensated radiation therapy, hyperthermia and proton/ion beam therapy. The lab course intensifies the content of the lecture by hands-on sessions.

Lernziele und Kompetenzen:

Wissen Die Studierenden können die wesentlichen Begriffe der Medizinischen Physik definieren (z.B. Dosis, Fluenz, ...), den Ablauf einer strahlentherapeutischen Behandlung nennen und pro Schritt die relevanten medizin-physikalischen Arbeitsschritte angeben. Verstehen Insbesondere die Vorlesung zielt darauf ab, einen Gesamtüberblick über die medizin-physikalischen Aspekte der Strahlentherapie zu geben. Die Studierenden können daher bereits nach dem ersten Abschnitt des Moduls darstellen, welche Schritte bei der Behandlung eines Patienten essentiell sind. Da mehrere physikalische Aspekte in einigen Arbeitsschritten angewandt werden (z.B. Bildgebung), sind die Studierenden in der Lage auch abstrahiert wesentliche Aspekte zu veranschaulichen. Anwenden Im Rahmen des Praktikums werden die Studierenden das theoretische Wissen der Vorlesung benutzen, um an den klinisch verwendeten Geräten der Strahlenklinik Versuche durchzuführen. Daher wird zu Beginn jedes Versuchs durch den Betreuer geprüft, ob die Studierenden den Versuch-relevanten Stoff verstehen. Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage einige der wesentlichen Geräte (z.B. Linearbeschleuniger, CT, Dosimetriesysteme) selbständig anzuwenden. Auch Anfertigung des Praktikumsberichts wird dieses praktische Wissen verallgemeinert und in das theoretische Wissen der VL eingeordnet. Analysieren Die Versuche des Praktikums sind so angelegt, dass die Studierenden durch die Durchführung und die Ergebnisse die fundamentalen Regeln und Gesetze selbst bestimmen können (z.B. Dosis-Abstands-Relation). Das theoretische Wissen kann dadurch geprüft werden und durch ausreichend Zeit sollten die Studierenden teilweise in der Lage sein "spielerisch" die Materie zu erkunden.

Literatur:

Krieger: Strahlungsquellen für Technik und Medizin, Springer 2013 Krieger: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer 2013 Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer 2012 Herrmann/Baumann: Klinische Strahlenbiologie, Fischer Verlag Schlegel, Mahr: 3D Conformal Radiation Therapy, Springer Verlag 2001 Peter Metcalfe, Tomas Krone, Peter Hoban: The Physics of Radiotherapy X-Rays from Linear Accelerators, Medical Physics Publishing, 1997 Mayles, Nahum, Rosenwald: Handbook of radiotherapy physics, Taylor and Francis, 2007 Morneburg: Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medical physics in radiation therapy - lab (Prüfungsnummer: 869515)

(englische Bezeichnung: Medical physics in radiation therapy - lab)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

In addition to the oral exam of the lecture, a lab report is required. Details will be announced in the lecture during the winter term.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Christoph Bert

Modulbezeichnung:	Medical physics in radiation therapy - special topic only (MSPS) (Medical physics in radiation therapy - special topic only)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Christoph Bert	
Lehrende:	Christoph Bert	

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 2 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Introduction to medical physics in radiation therapy (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christoph Bert)

Special topics of medical physics in radiation therapy (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Christoph Bert)

Inhalt:

This module is one out of three options currently offered within M1. Based on an introductory lecture offered each year in the winter term, more details will be taught on a special topic in a second lecture in the summer term. Apart from basics also needed and taught in other disciplines such as dosimetry or the basics of imaging modalities, the focus is on the physics aspects of modern radiation therapy techniques. These include: Intensity modulated radiation therapy (IMRT), Image Guided Radiation Therapy (IGRT), brachytherapy, motion compensated radiation therapy, hyperthermia and proton/ion beam therapy. The second lecture will specify on one or two of the topics in details (e.g., organ motion or dosimetry).

Lernziele und Kompetenzen:

Wissen Die Studierenden können die wesentlichen Begriffe der Medizinischen Physik definieren (z.B. Dosis, Fluenz, ...), den Ablauf einer strahlentherapeutischen Behandlung nennen und pro Schritt die relevanten medizin-physikalischen Arbeitsschritte angeben. Verstehen Insbesondere die Vorlesung zielt darauf ab, einen Gesamtüberblick über die medizin-physikalischen Aspekte der Strahlentherapie zu geben. Die Studierenden können daher bereits nach dem ersten Abschnitt des Moduls darstellen, welche Schritte bei der Behandlung eines Patienten essentiell sind. Da mehrere physikalische Aspekte in einigen Arbeitsschritten angewandt werden (z.B. Bildgebung), sind die Studierenden in der Lage auch abstrahiert wesentliche Aspekte zu veranschaulichen. Anwenden Im Rahmen des Praktikums werden die Studierenden das theoretische Wissen der Vorlesung benutzen, um an den klinisch verwendeten Geräten der Strahlenklinik Versuche durchzuführen. Daher wird zu Beginn jedes Versuchs durch den Betreuer geprüft, ob die Studierenden den Versuch-relevanten Stoff verstehen. Nach dem Modul sind die Studierenden in der Lage einige der wesentlichen Geräte (z.B. Linearbeschleuniger, CT, Dosimetriesysteme) selbständig anzuwenden. Aurch Anfertigung des Praktikumsberichts wird dieses praktische Wissen verallgemeinert und in das theoretische Wissen der VL eingeordnet. Analysieren Die Versuche des Praktikums sind so angelegt, dass die Studierenden durch die Durchführung und die Ergebnisse die fundamentalen Regeln und Gesetze selbst bestimmen können (z.B. Dosis-Abstands-Relation). Das theoretische Wissen kann dadurch geprüft werden und durch ausreichend Zeit sollten die Studierenden teilweise in der Lage sein "spielerisch" die Materie zu erkunden.

Literatur:

Krieger: Strahlungsquellen für Technik und Medizin, Springer 2013 Krieger: Strahlungsmessung und Dosimetrie, Springer 2013 Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Springer 2012 Herrmann/Baumann: Klinische Strahlenbiologie, Fischer Verlag Schlegel, Mahr: 3D Conformal Radiation Therapy, Springer Verlag 2001 Peter Metcalfe, Tomas Krone, Peter Hoban: The Physics of Radiotherapy X-Rays from Linear Accelerators, Medical Physics Publishing, 1997 Mayles, Nahum, Rosenwald: Handbook of radiotherapy physics, Taylor and Francis, 2007 Morneburg: Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medical physics in radiation therapy - special topic (Prüfungsnummer: 848299)

(englische Bezeichnung: Medical physics in radiation therapy - special topic)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Details will be announced in the lecture during the winter term.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Christoph Bert

Modulbezeichnung: **Medizinische Biotechnologie (MBT: WPF (CBI), KF (LSE))** 5 ECTS
(Medical Biotechnology)

Modulverantwortliche/r: Martin Christian Vielreicher

Lehrende: Martin Christian Vielreicher, Oliver Friedrich, Barbara Kappes, Daniel Gilbert

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

V+Ü+P = 2+1+1 SWS; Die LV ist für den Bachelor-Studiengang CBI ein WPF; Die LV ist für den Bachelor-Studiengang LSE ein KF; Inhalte der Veranstaltung sind identisch für CBI und LSE

Kernfach Medizinische Biotechnologie (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Christian Vielreicher et al.)

Übung zum Kernfach Medizinische Biotechnologie (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Martin Christian Vielreicher et al.)

Inhalt:

- Bioelektrizität: Grundlagen der elektrischen Informations-Generierung und - Übertragung im Nervensystem höherer Organismen
- Anwendungen und Technologien zur Bioelektrizität
- Funktionsweise und biomedizinische Mechanismen der Sinnesorgane (Auge, Ohr) und technische Strategien zum Ersatz/Unterstützung der Sinnesfunktion
- Immunsystem und Antikörper; Prozesstechnische Verfahren der Antikörperproduktion (polyklonal, Impfung, monoklonale AK, rekombinante AK, personalisierte AK) und Aufreinigung in der Biotechnologie
- Grundzüge der Genetik und Gentechnik: Chimären, Klonierung, Transfektionen, transgene Tiere, knock-out Mäuse, Gensequenzierung
- Stammzell-Technologien

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- benennen die biophysikalischen und physikochemischen Grundlagen der Signalverarbeitung im Nervensystem und Sinnesorganen
- beschreiben, klassifizieren und bewerten verschiedene Verfahren der Immuntechnologie in der Biomedizin
- lösen spezifische Probleme der Klonierung in der Gentechnik für Forschung und Industrie durch Wahl der geeigneten Gentechnik-Verfahren
- erweitern ihre soft skills (Seminar), indem sie selbständig einen Vortrag zu speziellen Themen der Biotechnologie ausarbeiten, im Plenum präsentieren, die Zuhörer zur Diskussion anregen und ein Handout erstellen
- führen strukturierte Versuche (Praktikum) zur Analyse und Bewertung von Techniken zur PlasmidAufreinigung durch Literatur:

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Chemie- und Bioingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Life Science Engineering (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinische Biotechnologie (Prüfungsnummer: 40701)

(englische Bezeichnung: Medical Biotechnology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Prüfung besteht nach FPO aus 120 min schriftliche Prüfung mit 60 Multiple Choice Fragen. Die Bestehensgrenzen und Benotung regelt die APO der TF.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.

Prüfer: Oliver Friedrich

Modulbezeichnung:	Seminar Ethics of (Medical) Engineering (EthEng) (Seminar Ethics of (Medical) Engineering)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Christoph Merdes, Jens Kirchner	
Lehrende:	Jens Kirchner, Christoph Merdes	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache:
Lehrveranstaltungen:	Ethics of Medical Engineering (WS 2019/2020, Seminar, Christoph Merdes et al.)	

Inhalt:

Content:

This course provides an introduction to the ethical reflection of engineering, with examples taken from the areas of medical technology, energy technology, biochemical engineering and others. It offers both an elementary introduction to normative ethics and a variety of specific problems, from the engineer's responsibility over the ethics of robotics to problems of justice and allocation in the larger context of the deployment of high-end medical technology under conditions of moderate scarcity. The course addresses

- basics of utilitarianism, deontological ethics and virtue ethics
- ethical challenges in the construction of semi-autonomous machines
- the ethical role and efficacy of professional codes
- just allocation of resources in society from the vantage point of medical technology
- the responsibility of engineers and whistleblowing
- dealing with test subjects and personal data
- ethical assessment of unintended and unforeseen consequences of technological development

Literatur:

Kraemer, F., Van Overveld, K., & Peterson, M. (2011). Is there an ethics of algorithms?. Ethics and Information Technology, 13(3), 251-260.

Kant, I. (1996[1785]). Groundworks for the metaphysics of morals. Kant's Practical Philosophy, Wood Allen & Gregor, Mary (ed.), Cambridge University Press, pp. 37-108.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar Ethics of (Medical) Engineering (Prüfungsnummer: 772396)

(englische Bezeichnung: Seminar Ethics of (Medical) Engineering)

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere Erläuterungen: entweder zwei kurze Essays oder 30 Minuten Vortrag + schriftliche Ausarbeitung

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer) 1.

Prüfer: Christoph Merdes

Modulbezeichnung:	Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung (BioSigVera)	5 ECTS
-------------------	--	--------

(Seminar and practical courses of signal proces

Modulverantwortliche/r: Clemens Forster

Lehrende: Clemens Forster, Ulrich Hoppe

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Seminar und Praktikum zur Biosignalverarbeitung (WS 2019/2020, 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 Blutdruckregulation 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. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M1 Medizinische Vertiefungsmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Seminar und Praktikum Biosignalverarbeitung

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

Prüfungsleistung, Seminarleistung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen: mündliche Prüfung

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Clemens Forster

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

Modulverantwortliche/r: Luitpold Distel

Lehrende: Luitpold Distel

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 30 Std. Eigenstudium: 45 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

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

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung Teil 2 (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Luitpold Distel)

Empfohlene Voraussetzungen: Keine.

Inhalt:

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

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse

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

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

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der biologischen Strahlenwirkung 2 (Prüfungsnummer: 948058)

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

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Luitpold Distel

Bemerkungen:

Teil 1 keine Voraussetzung für Teil 2

Modulbezeichnung:	Medizinprodukterecht (2018+) (MPR (2018+)) (Medical Device Legislation (2018+))	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Heike Leutheuser, Lisa Walter	
Lehrende:	Dozenten, u.a., Heike Leutheuser	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache:
Lehrveranstaltungen: Medizinprodukterecht (WS 2019/2020, Seminar, 2 SWS, Anwesenheitspflicht, Heike Leutheuser et al.)		

Inhalt:

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

Die Seminartage finden jeweils ganztätig von 9:00-17:00 Uhr statt. Im Sommersemester angebotene Seminare:

- Einführung in das Medizinprodukterecht (für Studierende obligatorisch)
- Risikomanagement in der MT (für Studierende obligatorisch)
- Qualitätsmanagementsysteme in der MT
- Medizinprodukte am Markt, in Betrieb und Anwendung
- Andere Länder, andere Sitten: USA, China, Brasilien, Japan, Kanada, Australien
- Medical Device Regulation

Im Wintersemester angebotene Seminare:

- Einführung in das Medizinprodukterecht (für Studierende obligatorisch)
- Risikomanagement in der MT (für Studierende obligatorisch)
- Klinische Bewertung
- Software für Medizinprodukte
- Gebrauchstauglichkeit für Medizinprodukte
- E-Health / M-Health

Lernziele und Kompetenzen:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizinprodukterecht (2018+) (Prüfungsnummer: 834699)

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

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Björn Eskofier

Bemerkungen:

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

Es kann in der Modulgruppe M1 eingebracht werden.

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

Modulbezeichnung:	Analoge elektronische Systeme (AES) (Analogue Electronic Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Weigel	
Lehrende:	Torsten Reißland, Robert Weigel	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Analoge elektronische Systeme (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Robert Weigel et al.)
 Übungen zu Analoge elektronische Systeme (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Torsten Reißland)

Inhalt:

- Feldeffekttransistor
- Verstärker, Leistungsverstärker
- Nichtlinearität und Verzerrung
- Filtertheorie
- Realisierung von Filtern
- Intrinsic Rauschen (Konzepte)
- Physikalische Rauschursachen
- Rauschparameter
- Mischer
- Oszillatoren
- Phasenregelschleifen (PLLs) Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden erlangen Kenntnisse um Rauscheffekte und Nichtlinearitäten in Analogschaltungen zu erklären
- Die Studierenden verstehen die Ursachen verschiedener physikalischer Rauschprozesse und können diese klassifizieren
- Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Planung und Implementierung frequenzumsetzender Systeme mittels zugehöriger Frequenz- und Pegelpläne
- Die Studierenden bewerten Hochfrequenzoszillatoren und stabilisierende PLL-Schaltungen
- Die Studierenden untersuchen Messaufbauten zur Charakterisierung von Rauschen und Nichtlinearitäten
- Die Studierenden analysieren den inneren Aufbau von Leistungsverstärkern auf Basis von Transistorschaltungen
- Die Studierenden sind in der Lage komplexe Analogschaltungen simulativ und analytisch zu untersuchen und deren Verhalten im Groß- und Kleinsignalbereich zu charakterisieren
- Die Studierenden führen Filterentwürfe durch und bestimmen deren Amplituden- und Phasengang
- Die Studierenden können bei auftretenden Problemen selbstständig mit Hilfe weitergehender Literatur oder durch Diskussion in der Gruppe Lösungen erarbeiten

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Analoge elektronische Systeme (Prüfungsnummer: 65001)

(englische Bezeichnung: Analogue Electronic Systems)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.

Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung:	Digitale Signalverarbeitung (DSV) (Digital Signal Processing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Walter Kellermann	
Lehrende:	Andreas Brendel, Walter Kellermann	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Digitale Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)
- Ergänzungen und Übungen zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Andreas Brendel et al.)
- Tutorium zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Brendel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Signale und Systeme I & II

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

Signale und Systeme II Signale
und Systeme I

Inhalt:

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

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

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

- verstehen die Beschreibungsmethoden von Multiratensystemen und wenden diese zur Beschreibung von Filterbänken an
- kennen elementare Methoden zur Analyse von Effekten endlicher Wortlängen und wenden diese auf zeitdiskrete lineare zeitinvariante Systeme an

The students

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

Literatur:

Empfohlene Literatur/ Recommended Reading:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Signalverarbeitung (Prüfungsnummer: 35001)

(englische Bezeichnung: Digital Signal Processing)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Walter Kellermann

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

Lehrende: Georg Fischer		
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Vorlesung Digitaltechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)		
Übung Digitaltechnik (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Christopher Beck et al.)		

Inhalt:

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an der Vorlesung und Übung sind die Studierenden in der Lage

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitaltechnik (Prüfungsnummer: 25101)

(englische Bezeichnung: Lecture: Digital Technology)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.
Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (EPD) (Microprocessor Design)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Weigel	
Lehrende:	Robert Weigel, Christian Dorn	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: unregelmäßig
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christian Dorn)
 Übungen zu Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Christian Dorn et al.)

Inhalt:

Prozessoraufbau und Funktion

- Maschinenzahlen / Computerarithmetik
- Instruction Set Architecture
- ALU-Aufbau
- Datenpfad-Architekturen (Single-Cycle CPU, Multi-Cycle CPU, Pipelining)
- Steuerwerk-Architekturen Halbleiterspeicher
- Festwertspeicher (MROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH)
- Schreib-/ Lesespeicher (SRAM, DRAM, SDRAM, DDR RAM, DRAM-Controller)
- Spezielle Schreib-/ Lesespeicher (Dual-Ported RAM, FIFO-Speicher)

Speicherhierarchie: Caches

Systemsteuer- und Schnittstellenbausteine

- Grundlagen
- Interrupt-Controller
- DMA-Controller
- Zeitgeber-/ Zählerbausteine
- Serielle und parallele Schnittstellen

Bussysteme

Ausgewählte Mikrocontroller und DSPs Lernziele

und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Architekturen programmierbarer Digitalssysteme zu verstehen, auf moderne Systeme anzuwenden sowie diese hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit zu analysieren.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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) (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektronik programmierbarer Digitalssysteme_ (Prüfungsnummer: 31301)

(englische Bezeichnung: Microprocessor Design_)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (EAM-EAS) (Fundamentals of Electrical Drives)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ingo Hahn	
Lehrende:	Ingo Hahn, Alexander Lange	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
 Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Shima Khoshzaman)
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (SS 2020, Praktikum, 3 SWS, Matthias Stiller et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
 Die bestandene Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrotechnik I und II" ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik". Siehe Hinweis auf den Anschlagbrettern des Lehrstuhls und auf der Homepage.
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
 Zulassungsbeschränkung: Teilnahme ist auch ohne bestandener bzw. abgelegter Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" möglich.
 Grundlagen der Elektrotechnik I und II Anmeldung über StudOn
<http://www.studon.uni-erlangen.de/crs687913.html>
 Bei Fragen: Kontakt Alexander Lange, M.Sc.

Inhalt:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
 Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten
 Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung
 Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Die Studierenden führen im Labor drei Versuche durch:
 V1 Gleichstromantrieb
 V2 Asynchronmaschine am Pulsumrichter
 V3 Asynchronmaschine - Stationäres Betriebsverhalten
 Vor dem jeweiligen Versuch bereiten die Teilnehmer sich anhand der Unterlagen des Moduls "Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik" und spezieller Unterlagen zum Versuch vor. Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen.

Lernziele und Kompetenzen:

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

- haben einen Überblick über die Elektrische Antriebstechnik
- kennen die Einsatzgebiete und Verbreitung elektrischer Antriebe sowie deren wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung
- kennen die am weitesten verbreiteten Typen elektrischer Maschinen

- kennen und verstehen bei Gleichstrommaschinen
- Aufbau und Funktionsweise
- fachspezifische Begriffe
- Feldverläufe in der Maschine
- Kommutierung
- beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
- stationären Betrieb und Betriebskennlinien
- Drehmoment- Drehzahlkennlinie
- kennen und verstehen bei Synchron- und Asynchronmaschinen (Drehfeldmaschinen)
- Grundbegriffe: Drehfeld, Grundwelle, höhere Harmonische
- Aufbau und Funktionsweise
- beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
- Stromortskurve
- Stationärer Betrieb und Betriebskennlinien
- Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie
- kennen passive und aktive Halbleiterbauelemente
- Diode
- Thyristor
- Bipolartransistor
- IGBT
- MOS-Transistor
- GTO-Thyristor
- kennen und verstehen bei Gleichstromantrieben
- Aufbau und Funktionsweise
- Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
- elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
- Gleichrichter
- Tiefsetzsteller
- Methode der Pulsweitenmodulation
- kennen und verstehen bei Drehstromantrieben
- Aufbau und Funktionsweise
- Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
- elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
- 3-phasiger Gleichrichter - ungesteuert/gesteuert
- 3-phasiger Wechselrichter - Aufbau und Funktionsweise
- Pulsweitenmodulation
- Sinus-Dreieck-Modulation
- U/f-Betrieb
- wenden die theoretische Grundlagen an und berechnen einfache lineare und nichtlineare Magnetkreise
- berechnen induzierte Spannungen und Drehmomente bei elektrischen Maschinen
- ermitteln auf Basis gegebener Kennwerte Arbeitspunkte auf der Betriebskennlinie
- erklären die Funktionsweise des Tiefsetzstellers und des gesteuerten 3-phasigen Gleichrichters
- entwickeln und wenden Zeigerdiagramme zur Darstellung des stationären Betriebsverhaltens von Drehfeldmaschinen an

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

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

Literatur:

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 50101)

Prüfungsleistung, Klausur mit MultipleChoice, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Ingo Hahn

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 50102)

Studienleistung, Praktikumsleistung weitere Erläuterungen:

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

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (EAM-EAS) (Fundamentals of Electrical Drives)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ingo Hahn	
Lehrende:	Ingo Hahn, Alexander Lange	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
 Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Shima Khoshzaman)
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (SS 2020, Praktikum, 3 SWS, Matthias Stiller et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vorlesung Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
 Die bestandene Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrotechnik I und II" ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik". Siehe Hinweis auf den Anschlagbrettern des Lehrstuhls und auf der Homepage.
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
 Zulassungsbeschränkung: Teilnahme ist auch ohne bestandener bzw. abgelegter Prüfung im Fach "Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik" möglich.
 Grundlagen der Elektrotechnik I und II Anmeldung über StudOn
<http://www.studon.uni-erlangen.de/crs687913.html>
 Bei Fragen: Kontakt Alexander Lange, M.Sc.

Inhalt:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik
 Einleitung; Grundlagen: Leistung und Wirkungsgrad, Physikalische Grundgesetze, Induktivitäten
 Gleichstromantriebe: Gleichstrommotor, Konventionelle Drehzahlstellung
 Drehstromantriebe: Grundlagen und Drehfeld, Synchronmaschine, Asynchronmaschine, Konventionelle Drehzahlstellung
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik Die Studierenden führen im Labor drei Versuche durch:
 V1 Gleichstromantrieb
 V2 Asynchronmaschine am Pulsumrichter
 V3 Asynchronmaschine - Stationäres Betriebsverhalten
 Vor dem jeweiligen Versuch bereiten die Teilnehmer sich anhand der Unterlagen des Moduls "Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik" und spezieller Unterlagen zum Versuch vor. Nach dem Versuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen.

Lernziele und Kompetenzen:

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

- haben einen Überblick über die Elektrische Antriebstechnik
- kennen die Einsatzgebiete und Verbreitung elektrischer Antriebe sowie deren wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung
- kennen die am weitesten verbreiteten Typen elektrischer Maschinen

- kennen und verstehen bei Gleichstrommaschinen
- Aufbau und Funktionsweise
- fachspezifische Begriffe
- Feldverläufe in der Maschine
- Kommutierung
- beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
- stationären Betrieb und Betriebskennlinien
- Drehmoment- Drehzahlkennlinie
- kennen und verstehen bei Synchron- und Asynchronmaschinen (Drehfeldmaschinen)
- Grundbegriffe: Drehfeld, Grundwelle, höhere Harmonische
- Aufbau und Funktionsweise
- beschreibende Spannungs- und Drehmomentgleichungen
- Stromortskurve
- Stationärer Betrieb und Betriebskennlinien
- Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie
- kennen passive und aktive Halbleiterbauelemente
- Diode
- Thyristor
- Bipolartransistor
- IGBT
- MOS-Transistor
- GTO-Thyristor
- kennen und verstehen bei Gleichstromantrieben
- Aufbau und Funktionsweise
- Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
- elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
- Gleichrichter
- Tiefsetzsteller
- Methode der Pulsweitenmodulation
- kennen und verstehen bei Drehstromantrieben
- Aufbau und Funktionsweise
- Methoden zur Drehzahlstellung und Spannungsstellung
- elektronische Schaltungen und Ansteuermethoden
- 3-phasiger Gleichrichter - ungesteuert/gesteuert
- 3-phasiger Wechselrichter - Aufbau und Funktionsweise
- Pulsweitenmodulation
- Sinus-Dreieck-Modulation
- U/f-Betrieb
- wenden die theoretische Grundlagen an und berechnen einfache lineare und nichtlineare Magnetkreise
- berechnen induzierte Spannungen und Drehmomente bei elektrischen Maschinen
- ermitteln auf Basis gegebener Kennwerte Arbeitspunkte auf der Betriebskennlinie
- erklären die Funktionsweise des Tiefsetzstellers und des gesteuerten 3-phasigen Gleichrichters
- entwickeln und wenden Zeigerdiagramme zur Darstellung des stationären Betriebsverhaltens von Drehfeldmaschinen an

Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik

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

Literatur:

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (Prüfungsnummer: 965073)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Nachrichtenübertragung (GNÜ) (Fundamentals of Communications)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Schober	
Lehrende:	Robert Schober, Wayan Wicke	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 75 Std.	Eigenstudium: 75 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Robert Schober)
- Ergänzungen und Übungen zu Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Andreas Feder)

Inhalt:

- Einführung und Grundbegriffe
- Quellensignale und deren Modellierung
- Übertragungskanäle und deren Modellierung
- Analoge Modulationsverfahren
- Pulsmodulation
- Grundbegriffe der Informationstheorie
- Digitale Übertragung

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden beschreiben die Aufgaben nachrichtentechnischer Systeme. Sie beschreiben und modellieren Signale mathematisch mit Zufallsprozessen und können diese in den Frequenzbereich transformieren. Sie rechnen lineare Größen in logarithmische Darstellungen um (und zurück) und verwenden die Pegelgrößen sicher.

Die Studierenden analysieren analoge Quellensignale, kennen und nutzen dabei die Kenngrößen und Annahmen bzgl. Bandbegrenzung, Spitzenwertbegrenzung usw. Sie unterscheiden analoge und digitale Quellensignale und beschreiben letztere ebenso anhand der üblichen Kenngrößen.

Die Studierenden erläutern die Definition des Übertragungskanals sowie mögliche Ursachen für Signalverzerrungen und andere Störeinflüsse. Sie beschreiben den Kanal in äquivalenten komplexen Basisband, insbesondere beschreiben und analysieren sie die Ausbreitung von Signalen bei der Funkübertragung sowie auf Kabeln mit den dort auftretenden Effekten (z.B. Mehrwegeausbreitung, Dämpfung usw.). Sie verwenden additives weißes Rauschen zur Modellierung physikalischer Rauschprozesse in Zeit- und Frequenzbereich. Ebenso verwenden und analysieren die Modelle des AWGN-Kanals und des frequenzselektiven Schwundkanals. Sie bewerten Übertragungsverfahren anhand der Kriterien Leistungseffizienz und Bandbreiteneffizienz.

Die Studierenden analysieren und beschreiben mathematisch die gängigen Amplitudenmodulationsverfahren (Ein- und Zweiseitenbandmodulation, Quadraturamplitudenmodulation) in Zeit- und Frequenzbereich. Dies gilt ebenso für die Frequenzmodulation. Sie bewerten diese Modulationsverfahren im Leistungs-Bandbreiten-Diagramm und analysieren den Einfluss von additiven Störern. Sie beschreiben die Grundstrukturen der zugehörigen Empfänger, insbesondere des Überlagerungsempfängers. Die Studierenden beschreiben den Übergang von analogen zu digitalen Signalen und analysieren die Effekte von Abtastung und Quantisierung. Sie untersuchen die Auswirkungen von Kompondierung bei der Quantisierung sowie die Anforderungen an die differentielle Pulsmodulation.

Die Studierenden verwenden das Shannon'sche Informationsmaß, Quellencodierungstheorem und die wechselseitige Information zur mathematischen Beschreibung der Nachrichtenübertragung über gestörte Kanäle. Sie erklären das Kanalcodierungstheorem und analysieren im Detail den AWGN-Kanal und seine Varianten bzgl. informationstheoretische Größen.

Die Studierenden erklären die digitale Pulsamplitudenmodulation und analysieren die zugehörigen Sender, die Signale sowie die kohärente Demodulation in Zeit- und Frequenzbereich. Sie ermitteln die Fehlerwahrscheinlichkeit und nutzen dazu das Gauß'sches Fehlerintegral und die Error Function. Sie bewerten die digitalen Übertragungsverfahren im Leistungs-Bandbreiten-Diagramm. Die Studierenden verstehen die Motivation für den Einsatz von Kanalcodierung bei digitaler Übertragung.

Literatur:

- Huber, J.: Skriptum zur Vorlesung Nachrichtenübertragung. 1997.
 - Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. Teubner, Stuttgart, 2.Aufl., 1996.
 - Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1994.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Nachrichtenübertragung (Prüfungsnummer: 392436)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of Communications)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Robert Schober

Modulbezeichnung:	Halbleiterbauelemente (HBEL) (Semiconductor Devices)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tobias Dirnecker	
Lehrende:	Tobias Dirnecker, Christian Martens	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

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

Halbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Dirnecker)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Christian Martens)

Tutorium Halbleiterbauelemente (WS 2019/2020, optional, Tutorium, 2 SWS, Christian Martens)

Empfohlene Voraussetzungen:

Grundlagen der Elektrotechnik I

Inhalt:

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Verstehen

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

Anwenden

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

Analysieren

- diskutieren das Verhalten der Bauelemente z.B. bei hohen Spannungen oder erhöhter Temperatur
- Literatur:
- Vorlesungsskript, am LEB erhältlich
 - R. Müller: Grundlagen der Halbleiter-Elektronik, Band 1 der Reihe Halbleiter-Elektronik, SpringerVerlag, Berlin, 2002
 - D.A. Neamen: Semiconductor Physics and Devices: Basic Principles, McGraw-Hill (Richard D. Irwin Inc.), 2002

- Th. Tille, D. Schmitt-Landsiedel: Mikroelektronik, Springer-Verlag, Berlin, 2004
 - S.K. Banerjee, B.G. Streetman: Solid State Electronic Devices, Prentice Hall, 2005
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Halbleiterbauelemente (Prüfungsnummer: 25901)

(englische Bezeichnung: Semiconductor Devices)

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

Erstabelleung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Tobias Dirnecker

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn

Modulbezeichnung:	Regelungstechnik A (Grundlagen) (RT A) (Control System Design A (Fundamentals))	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Knut Graichen	
Lehrende:	Knut Graichen	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Knut Graichen)
 Übungen zu Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Jakob Gabriel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Systemtheorie linearer zeitkontinuierlicher Systeme (inkl. Laplace-Transformation)

Inhalt:

- Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik
- Modellbildung der Strecke im Zeit und Frequenzbereich und Darstellung als Strukturbild
- Analyse des Streckenverhaltens linearer Eingrößensysteme anhand von Übertragungsfunktion und Frequenzgang
- Auslegung einschleifiger Regelkreise
- Erweiterte Regelkreisstrukturen

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik erläutern.
- Problemstellungen als Steuerungs- und Regelungsaufgabe identifizieren.
- das Streckenverhalten durch ein mathematisches Modell in Form des Strukturbilds beschreiben.
- eine Modellvereinfachung durch Linearisierung und Strukturbildumformung durchführen.
- aus Übertragungsfunktion und Frequenzgang das qualitative Streckenverhalten ermitteln.
- zu einem Frequenzgang Ortskurve und Bode-Diagramm angeben.
- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Regelung angeben und die Zweckbestimmung von Vorsteuerung und Regelung erläutern.
- Sollverläufe auf Zulässigkeit überprüfen und realisierbare Vorsteuerungen entwerfen.
- die Regelkreis-Stabilität definieren und mit dem Nyquist-Kriterium untersuchen.
- entscheiden, wann welcher Reglertyp in Frage kommt und nach welchen Gesichtspunkten dessen Parameter zu wählen sind.
- für lineare Eingrößensysteme einen geeigneten Regler entwerfen.
- ergänzende Maßnahmen zur Störverhaltensverbesserung beschreiben und zur Anwendung bringen.
- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich weiterführende Frequenzbereichsmethoden der Regelungstechnik selbständig erschließen.

Literatur:

Eine Literaturübersicht wird in der Vorlesung gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Regelungstechnik A (Grundlagen) (Prüfungsnummer: 26501)

(englische Bezeichnung: Lecture: Control Engineering A (Foundations))

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

Erstablesung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.

Prüfer: Knut Graichen

Modulbezeichnung: Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (RT B) 5 ECTS
 (Control System Design B (State Space Metho
 Modulverantwortliche/r: Knut Graichen
 Lehrende: Tobias Gold, Knut Graichen

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Knut Graichen)
 Übungen zu Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Tobias Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

Vektor- und Matrizenrechnung sowie Grundlagen der Regelungstechnik (klassische Frequenzbereichsmethoden)

Inhalt:

- Motivation der Zustandsraumbetrachtung dynamischer Systeme in der Regelungstechnik
- Zustandsraumdarstellung dynamischer Systeme und deren Vereinfachung durch Linearisierung
- Analyse linearer und zeitinvarianter Systeme: Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zusammenhang mit Ein-/Ausgangsbetrachtung
- Auslegung von linearen Zustandsreglern für lineare Eingrößensysteme
- Erweiterte Regelkreisstrukturen, insbesondere Vorsteuerung und Störgrößenkompensation
- Entwurf von Zustands- und Störgrößenbeobachtern und Kombination mit Zustandsreglern (Separationsprinzip)

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können

- die Vorzüge der Zustandsraumbetrachtung im Vergleich zur Ein-/Ausgangsbetrachtung darlegen.
- für dynamische Systeme die Zustandsgleichungen aufstellen und durch Linearisierung vereinfachen.
- für LZI-Systeme die Zustandsgleichungen in Normalformen transformieren.
- Stabilität, Steuer- und Beobachtbarkeit von Zustandssystemen definieren und LZI-Systeme daraufhin untersuchen.
- ausführen, wie diese Eigenschaften mit den Eigenwerten und Nullstellen von LZI-Zustandssystemen zusammenhängen.
- den Aufbau einer Zwei-Freiheitsgrade-Zustandsregelung angeben und die Zweckbestimmung ihrer einzelnen Komponenten erläutern.
- realisierbare Vorsteuerungen zur Einstellung des Sollverhaltens entwerfen.
- Zielstellung und Aufbau eines Zustandsbeobachters erläutern.
- diesen zu einem Störbeobachter erweitern und Störaufschaltungen zur Kompensation von Dauerstörungen konzipieren.
- beobachterbasierte Zustandsregelungen durch Eigenwertvorgabe entwerfen.
- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich die Zustandsraummethoden der Regelungstechnik selbständig weiter erschließen.

Literatur:

Eine Literaturübersicht wird in der Vorlesung gegeben.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Regelungstechnik B (Zustandsraummethoden) (Prüfungsnummer: 70601)

(englische Bezeichnung: Lecture: Control Engineering B (State-Space Methods))

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Knut Graichen

Bemerkungen:

Kann parallel zu Regelungstechnik A (Grundlagen) gehört werden.

Modulbezeichnung:	Biomedizinische Signalanalyse (BioSig) (Biomedical Signal Analysis)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Björn Eskofier	
Lehrende:	Felix Kluge, Björn Eskofier	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Biomedizinische Signalanalyse (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Felix Kluge et al.)
 - Biomedizinische Signalanalyse Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, N.N.)
-

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden (a) die Grundlagen der Generation von wichtigen Biosignalen im menschlichen Körper, (b) die Messung von Biosignalen und (c) Methoden zur Analyse von Biosignalen erläutert und dargestellt.

Behandelte Biosignale sind unter anderem Aktionspotential (AP), Elektrokardiogramm (EKG), Elektromyogramm (EMG), Elektroenzephalogramm (EEG), oder Mechanomyogramm (MMG). Bei der Messung liegt der Fokus beispielsweise auf der Messtechnik oder der korrekten Sensor- bzw. Elektrodenanbringung. Im größten Teil der Vorlesung, Analyse von Biosignalen, werden Konzepte zur Filterung für die Artefaktreduktion, der Wavelet Analyse, der Ereigniserkennung und der Wellenformanalyse behandelt. Zum Schluss wird einen Einblick in überwachte Verfahren der Mustererkennung gegeben. The lecture content explains and outlines (a) basics for the generation of important biosignals of the human body, (b) measurement of biosignals, and (c) methods for biosignals analysis.

Considered biosignals are among others action potential (AP), electrocardiogram (ECG), electromyogram (EMG), electroencephalogram (EEG), or mechanomyogram (MMG). The focus during the measurement part is for example the measurement technology or the correct sensor and electrode placement. The main part of the lecture is the analysis part. In this part, concepts like filtering for artifact reduction, wavelet analysis, event detection or waveform analysis are covered. In the end, an insight into pattern recognition methods is gained.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Kurses

1. *Wissen*

- die Entstehung, Messung und Charakteristika der wichtigsten Biosignale des menschlichen Körpers wiedergeben

2. *Verstehen*

- die wesentlichen Ursachen von Artefakten in Biosignalen erklären
- Zusammenhänge zwischen der Entstehung der Biosignale des menschlichen Körper und dem gemessenen Signal erklären
- Messmethoden der wichtigsten Biosignale erklären
- Filteroperationen zur Eliminierung von Artefakten erläutern
- bekannte Algorithmen der Verarbeitung bestimmter Biosignal erklären (z.B. Pan Tompkins für EKG)
 - typische Komponenten und ihre Bedeutung in einer generischen Signalanalyse Kette erläutern
- die Struktur und Funktionsweise von Systemen zur maschinellen Klassifikation einfacher Muster darstellen

3. *Anwenden*

- Signalcharakteristiken im Zeit- und Frequenzbereich bestimmen
- Algorithmen der Biosignalverarbeitung anwenden und in Python implementieren
- Filteroperationen zur Eliminierung von Artefakten anwenden und in Python implementieren
- Methoden selbstständig auf interdisziplinäre Fragestellungen der Medizin und der Ingenieurwissenschaften anwenden

- das Ergebnis von typischen Filteroperationen abschätzen

4. *Analysieren*

- Filtercharakteristika von Schaltkreisen ableiten
- Algorithmen der Biosignalverarbeitung vergleichen
- Klassifikationsprobleme in Python lösen
- Typische Artefakte in Biosignalen erkennen und Lösungsstrategien vorschlagen

5. *Evaluiere*

- Biosignale mit medizinischen Normalwerten vergleichen und im medizinischen Kontext evaluieren
- Klassifikationsergebnisse beurteilen
- die Bedeutung der Biosignalverarbeitung für die Medizintechnik diskutieren
- Probleme in Gruppen kooperativ und verantwortlich lösen und in der Übungsgruppe bzw. im Forum diskutieren

After completion of the course students are able to

1. *Remembering*

- reproduce the generation, measurement, and characteristics of important biosignals of the human body

2. *Understanding*

- explain the causes of artifacts in biosignals
- explain relations between the generation of biosignals and the measured signal
- explain methods for the measurement of important biosignals
- explain filter operations for the reduction of artifacts
- explain algorithms for the analysis of important biosignals (e.g. Pan Tompkins for EKG)
- explain typical components and their importance in the signal analysis chain
- explain structure and functioning of systems for machine learning and pattern recognition

3. *Applying*

- determine signal characteristics in the time and frequency domain
- apply and implement algorithms for signal analysis in Python
- implement filter operations for the reduction of artifacts in Python
- estimate the result of filter operations
- apply methods to interdisciplinary problems in medicine and medical engineering

4. *Analyzing*

- derive filter characteristics from electric circuits
- compare signal analysis algorithms
- solve classification problems in Python
- recognize typical artifacts in biosignals and propose solutions for their reduction

5. *Evaluating*

- compare biosignals with medical norm values and evaluate them in a medical context
 - evaluate classification results
 - discuss the importance of biomedical signal analysis for medical engineering
 - solve and discuss problems in groups cooperatively in the group exercises and the online forum
- Literatur:
- R.M. Rangayyan, Biomedical Signal Analysis: A case-study approach. 1st ed., 2002, New York, NY: John Wiley & Sons.
 - E.N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling. 1st ed., 2001, New York, NY: John Wiley & Sons.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biomedizinische Signalanalyse (Prüfungsnummer: 30701)

(englische Bezeichnung: Biomedical Signal Analysis)

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

Erläuterungen:

90-minütige schriftliche Klausur über den Stoff der Vorlesung und der Übungen

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Björn Eskofier

Modulbezeichnung:	Computerunterstützte Messdatenerfassung (CM) (Computer Aided Data Acquisition)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Stefan J. Rupitsch	
Lehrende:	Michael Ponschab, Stefan J. Rupitsch	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)
 Übungen zu Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Michael Fink et al.)

Inhalt:

Buch: "Elektrische Messtechnik", 7. Aufl. 2016, Springer Verlag, Kap. 11, 13, 15 bis 20

- Analoge Messschaltungen
- Digitale Messschaltungen
- AD-/DA-Wandler
- Messsignalverarbeitung und Rauschen • Korrelationsmesstechnik
- Rechnergestützte Messdatenerfassung
- Bussysteme
- Grundlagen zu Speicherprogrammierbaren Steuerungen

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Konzepte und Schaltungen bei der Messung elektrischer Größen
- wählen geeignete Verfahren zur Analyse elektrischer Netzwerke und wenden diese an
- verstehen prinzipielle Methoden der Elektrischen Messtechnik, wie die Korrelationsmesstechnik
- interpretieren Messergebnisse anhand von Methoden der Fehlerrechnung
- kennen Ursachen von Rauschen in elektrischen Netzwerken
- analysieren das Rauschverhalten in elektrischen Netzwerken
- führen Dimensionierungen von Mess- und Auswerteschaltungen durch
- kennen wichtige Hard- und Software-Komponenten zur rechnergestützten Messdatenerfassung
- verstehen Grundprinzipien und Grundschaltungen von AD-/DA-Wandlern
- vergleichen analoge und digitale Verfahren zur Auswertung und Konditionierung von Messsignalen
- kennen und bedienen Messdatenerfassungssysteme für die Laborautomation und die Prozesstechnik

Literatur:

Lerch, R.; Elektrische Messtechnik; 7. Aufl. 2016, Springer Verlag

Lerch, R.; Elektrische Messtechnik - Übungsbuch; 2. Aufl. 2005, 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. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Computerunterstützte Messdatenerfassung_ (Prüfungsnummer: 23401)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung:	Elektrische Kleinmaschinen (EAM-EKM-V) (Small Electrical Machines)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Ingo Hahn	
Lehrende:	Ingo Hahn	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Kleinmaschinen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Elektrische Kleinmaschinen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Karsten Knörzer)

Inhalt:

Grundlagen: Definitionen, Kraft-/Drehmomentenerzeugung, elektromechanische Energiewandlung Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten von: Universalmotor, Glockenankermotor, PMSynchronmaschine, Spaltpolmotor, Kondensatormotor, geschaltete Reluktanzmaschine, Schrittmotoren, Klauenpolmotor.

Basics: Definitions, force and torque production, electromagnetic energy conversion Construction, mode of operation and operating behaviour of: universal motor, bell-type armature motor, PM-synchronous machine, split pole motor, condenser motor, switched reluctance machine, stepping motors, claw pole motor

Ziel

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die unterschiedlichen Maschinenkonzepte für elektrische Kleinmaschinen in ihrer Funktionsweise und ihrem Betriebsverhalten zu analysieren, sowie die Einsatzmöglichkeiten der unterschiedlichen Maschinenkonzepte zu bewerten.

Aim:

After the participation in the course the students are able to analyze the different machine concepts of small electric machines concerning their basic functionality and operating behaviour, and to evaluate their applicability to industrial problems.

Lernziele und Kompetenzen:

Nach der Teilnahme an dieser Vorlesung sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Wirkzusammenhänge bei der Drehmoment- und Kraftentwicklung elektrischer Maschinen wiederzugeben. Unterschiedliche Maschinenvarianten elektrischer Kleinmaschinen können benannt, in ihrem konstruktiven Aufbau gezeichnet und dargelegt werden,
- die grundlegenden Theorien und Methoden zur allgemeinen Beschreibung des stationären Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen auf die einzelnen unterschiedlichen Maschinenkonzepte anzuwenden und für den jeweiligen speziellen Fall zu modifizieren, um daraus das stationäre Betriebsverhalten vorauszusagen,
- zwischen den unterschiedlichsten Maschinekonzepten zu unterscheiden, diese für einen gegebenen Anwendungsfall gegenüberzustellen und auszuwählen,
- unterschiedliche elektrische Kleinmaschinen hinsichtlich ihrer Betriebseigenschaften zu vergleichen, einzuschätzen und zu beurteilen. Sie können für unterschiedliche anwendungsbezogene Anforderungen Kriterien für die Auswahl einer geeigneten elektrischen Kleinmaschine aufstellen und sich für eine Maschinenvariante entscheiden.

Literatur:

Vorlesungsskript

Script accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Kleinmaschinen_ (Prüfungsnummer: 61301)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung:	Elektromagnetische Felder II (EMF II) (Electromagnetic Fields II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Klaus Helmreich	
Lehrende:	Klaus Helmreich	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Elektromagnetische Felder II (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Helmreich)
- Übungen zu Elektromagnetische Felder II (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Gerald Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

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

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

Elektromagnetische Felder I

Inhalt:

Im zweiten Teil der Vorlesung „Elektromagnetische Felder“ wird zunächst die Behandlung zeitunabhängiger Felder fortgesetzt mit Aussagen zu Arbeit und Energie von Ladungen, Strömen und Feldern sowie mit der Gegenüberstellung spezieller Aussagen für zeitunabhängige Felder mit den allgemeingültigen Beziehungen.

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

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

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

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

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

- Feldstärken, Ausbreitungsrichtungen und Verluste bei Reflexion, Transmission und Brechung zu berechnen
- die Wellenausbreitung in inhomogenen Medien zu beschreiben.

Literatur:

- Skript zur Vorlesung
- Übungsaufgaben mit Lösungen

(beides über StudOn verfügbar)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Elektromagnetische Felder II (Prüfungsnummer: 25301)

(englische Bezeichnung: Lecture: Electromagnetic Fields II)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Klaus Helmreich

Bemerkungen:

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

Modulbezeichnung:	Technologie integrierter Schaltungen (TIS) (Technology of Integrated Circuits)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tobias Erlbacher	
Lehrende:	Tobias Erlbacher, Michael Niebauer	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Tobias Erlbacher)
Übung zu Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Michael Niebauer)

Empfohlene Voraussetzungen:
 Kenntnisse aus dem Bereich Halbleiterbauelemente (Pflichtveranstaltung im Bachelorstudiengang EEI und Mechatronik)

Inhalt:

Thema der Vorlesung sind die wesentlichen Technologieschritte zur Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente und integrierter Schaltungen. Die Vorlesung beginnt mit der Herstellung von einkristallinen Siliciumkristallen. Anschließend werden die physikalischen Grundlagen der Oxidation, der Dotierungsverfahren Diffusion und Ionenimplantation sowie der chemischen Gasphasenabscheidung von dünnen Schichten behandelt. Ergänzend dazu werden Ausschnitte aus Prozessabläufen dargestellt, wie sie heute bei der Herstellung von hochintegrierten Schaltungen wie Mikroprozessoren oder Speicher verwendet werden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

- beschreiben die Technologieschritte und notwendigen Prozessgeräte
- erklären die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Integrierten Schaltungen

Evaluiere (Beurteilen)

- ermitteln den Einfluss von Prozessparametern und können Vorhersagen für Einzelprozesse ableiten
 - sind in der Lage, verschiedene Herstellungsschritte hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bzgl. der hergestellten Schichten, Strukturen oder Bauelemente zu beurteilen
- Literatur:
- S. M. Sze: VLSI - Technology, MacGraw-Hill, 1988
 - C. Y. Chang, S. M. Sze: ULSI - Technology, MacGraw-Hill, 1996
 - D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technology of Integrated Circuits, Springer Verlag, 2000
 - Hong Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie integrierter Schaltungen (Prüfungsnummer: 61901)

(englische Bezeichnung: Technology of Integrated Circuits)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil
an der Berechnung der Modulnote: 50%

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Tobias Erlbacher

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

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Hochfrequenztechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
- Hochfrequenztechnik Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Empfohlene Voraussetzungen: Empfohlene

Voraussetzungen:

- Passive Bauelemente
- Elektromagnetische Felder I

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

Inhalt:

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

Die Studierenden

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

Literatur:

- Zinke, O., Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1, 6. Auflage. Springer-Verlag: Berlin (2000).
- Voges, E.: Hochfrequenztechnik. Hüthig Verlag (2004)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und

Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Hochfrequenztechnik (Prüfungsnummer: 27201)

(englische Bezeichnung: Microwave Engineering)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.

Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung:	Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (ISF) (Integrated Circuits for Wireless Technologies)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Weigel		
Lehrende:	Timo Mai, Robert Weigel		
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch	

Lehrveranstaltungen:

Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Christopher Söll)
 Übungen zu Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Timo Mai)

Inhalt:

- Transceiver-Architekturen
- Hochfrequenzaspekte
- Transistoren und Technologien
- Passive Bauelemente und Netzwerke
- Rauscharme Vorverstärker
- Mischer
- Oszillatoren
- Phasenregelschleifen und Synthesizer
- Messtechnische Grundlagen

Lernziele und Kompetenzen:

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

- Den Aufbau sowie Vor- und Nachteile von Transceiver-Architekturen zu verstehen
- Hochfrequenzaspekte von Transistoren und Schaltungen zu analysieren
- Geeignete Integrationstechnologien auszuwählen
- Passive Bauelemente und Netzwerke zu verstehen und anzuwenden
- Schaltungstopologien rauscharmer Vorverstärker, Mischer, Oszillatoren anzuwenden und zu analysieren

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
 Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (Prüfungsnummer: 62601)

(englische Bezeichnung: Integrated Circuits for Wireless Technologies)

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

Erstabelgung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung:	Kommunikationsnetze (KONE) (Communication Networks)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	André Kaup	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
 Kommunikationsnetze (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, André Kaup)
 Übung zu Kommunikationsnetze (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Johannes Bauer)

Empfohlene Voraussetzungen:
 Kenntnisse über Grundbegriffe der Stochastik

Inhalt:
 Hierarchische Strukturen von Netzfunktionen
 OSI-Schichtenmodell, Kommunikation im OSI-Modell, Datenstrukturen, Vermittlungseinrichtungen
 Datenübertragung von Punkt zu Punkt
 Signalverarbeitung in der physikalischen Schicht, synchrones und asynchrones Multiplex, Verbindungsarten
 Zuverlässige Datenübertragung
 Fehlerfortwärtsskorrektur, Single-Parity-Check-Code, Stop-and-Wait-ARQ, Go-back-N-ARQ, SelectiveRepeat-ARQ
 Vielfachzugriffsprotokoll
 Polling, Token Bus und Token Ring, ALOHA, slotted ALOHA, Carrier-Sensing-Verfahren Routing
 Kommunikationsnetze als Graphen, Fluten, vollständiger Baum und Hamilton-Schleife, Dijkstra-Algorithmus, Bellman-Ford-Algorithmus, statisches Routing mit Alternativen Warteraumtheorie
 Modell und Definitionen, Littles Theorem, Exponentialwarteräume, Exponentialwarteräume mit mehreren Bedienstationen, Halbexponentialwarteräume
 Systembeispiel Internet-Protokoll
 Internet Protokoll (IP), Transmission Control Protocol (TCP), User Datagram Protocol (UDP)
 Multimedianeetze
 Klassifikation von multimedialen Anwendungen, Codierung von Multimediadaten, Audio- und VideoStreaming, Protokolle für interaktive Echtzeit-Anwendungen (RTP, RTCP), Dienstklassen und Dienstgütegarantien

- Lernziele und Kompetenzen:
 Die Studierenden
- verstehen den hierarchischen Aufbau von digitalen Kommunikationsnetzen
 - unterscheiden grundlegende Algorithmen für zuverlässige Datenübertragung mit Rückkanal und beurteilen deren Leistungsfähigkeit
 - analysieren Protokolle für Vielfachzugriff in digitalen Kommunikationsnetzen und berechnen deren Durchsatz
 - unterscheiden Routingverfahren und berechnen optimale Vermittlungswege für beispielhafte Kommunikationsnetze
 - abstrahieren und strukturieren Warteräume in Kommunikationsnetzen und berechnen maßgebliche Kenngrößen wie Aufenthaltsdauer und Belegung
 - verstehen grundlegende Mechanismen für die verlustlose und verlustbehaftete Codierung von Mediendaten
 - kennen die maßgeblichen Standards des Internets für Sicherung, Vermittlung und Transport von digitalen Daten
- Literatur:
 M. Bossert, M. Breitbach, „Digitale Netze“, Stuttgart: Teubner-Verlag, 1999

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze (Prüfungsnummer: 22901)

(englische Bezeichnung: Lecture/Tutorial: Communication Networks)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: André Kaup

Organisatorisches:

keine Voraussetzungen

Modulbezeichnung:	Kommunikationsstrukturen (KOST) (Communication Structures)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Frickel	
Lehrende:	Jürgen Frickel	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Kommunikationsstrukturen (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Frickel)
 - Übungen zu Kommunikationsstrukturen (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Jürgen Frickel)
-

Inhalt:

Einführung

- Information und Kommunikation
- Anwendungsgebiete - Kommunikation

Strukturen und Eigenschaften von Kommunikationssystemen

- Grundlegende Definitionen und Klassifikationen
- Grundlegende Strukturen

Protokolle und Schnittstellen

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

Hardware in Kommunikationsstrukturen

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

Leitungsgebundene Anwendungen für Rechnersysteme

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

Lernziele und Kompetenzen:

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Kommunikationsstrukturen (Prüfungsnummer: 68011)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Jürgen Frickel

Bemerkungen:

Vorlesung für Lehramtstudenten: 2 SWS

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik (EAM-Leist_Elek-V) (Power Electronics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jens Igney	
Lehrende:	Jens Igney, Martin März	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungselektronik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin März et al.)

Übungen zu Leistungselektronik (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Martin März et al.)

Inhalt:

Leistungselektronik

Grundlagen der Topologieanalyse (LEE): Stationaritätsbedingungen, Strom-Spannungsformen, verbotene Schalthandlungen

Nicht-isolierende Gleichspannungswandler (LEE): Grundlegende Schaltungstopologien, Funktionsweise, Dimensionierung

Isolierende Gleichspannungswandler (LEE): Grundlegende Schaltungstopologien, Einfluss der galvanischen Trennung zwischen Ein- und Ausgang.

Leistungshalbleiter (LEE): Grundlagen der statischen und dynamischen elektrischen Eigenschaften von MOSFET, IGBT und Dioden (Kennlinien, Schaltverhalten, sicherer Arbeitsbereich)

Passive Leistungsbaulemente (LEE): Induktive Baulemente (weichmagnetische Kernmaterialien, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste); Kondensatoren (Technologien und deren Anwendungseigenschaften, sicherer Arbeitsbereich, Impedanzverhalten)

Treiber- und Ansteuerschaltungen für Leistungshalbleiter (LEE): Grundsaltungen zur Ansteuerung MOS-gesteuerter Baulemente mit und ohne galvanische Isolation, Schaltungen zur Erhöhung von Störabstand und Treiberleistung, Ladungspumpe, Schutzbeschaltungen, PWM-Modulatoren
Gleichrichter und Leistungsfaktorkorrektur (LEE): Phasenanschnittsteuerung, Phasenabschnittsteuerung, Gleichrichterschaltungen, Netzstromverformung, aktive Leistungsfaktorkorrektur

Pulsumrichter AC/AC (EAM): Übersicht, Blockschaltbild, netzseitige Stromrichter, lastseitiger Pulswechselrichter, Sinus-Dreieck- und Raumzeigermodulation, U/f-Steuerung für einen Antrieb, Dreipunktwechselrichter

IGBT, Diode und Elko (EAM): IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) und Diode: Durchlass- und Schaltverhalten, Kurzschluss, Ansteuerung, Schutz, niederinduktive Verschienenung, Entwärmung; Elko: Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, Brauchbarkeitsdauer, Impedanz

Übersicht Mehrpunkt-Topologien (EAM): 3-Punkt Topologien, Gleichrichter- und Wechselrichtervarianten, Raumzeigerdiagramm, Mehrpunkt-Topologien

Halbleiter mit breitem Bandabstand, SiC, GaN (EAM): Materialeigenschaften, Siliziumcarbid (SiC), Galliumnitrid (GaN), Verfügbare Baulemente und Technologien, Auswirkung auf Aufbau- und Schaltungstechnik

*Power Electronics **

(LEE):

* (LEE):

* (LEE):

* (LEE):

* (LEE):

* (LEE): * (LEE):

Pulse-controlled converters (EAM): Overview, block diagram, line-side converter, load-side inverter, sinus-triangular and space vector modulation, V/f-open loop control, three-step inverter

IGBT, Diode and electrolytic capacitor (EAM): IGBT: (Insulated Gate Bipolar Transistor) and Diode: conducting and switching characteristics, short circuit, control, protection, low inductance conductor bars, cooling; electrolytic capacitor: useful life, impedance

Overview of multilevel topologies (EAM): 3-level topologies, rectifier and inverter variants, space vector diagram, multilevel topologies

Wide band gap semiconductors (EAM): material properties, silicon carbide (SiC), gallium nitride (GaN), existing components and technologies, effects on packaging and circuit technology Lernziel

In der Vorlesung werden die Grundlagen zum Verständnis der Spannungswandlerschaltungen gelegt. Dies betrifft sowohl die Funktionsweise der Schaltungen, die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Schaltungsprinzipien als auch die Besonderheiten der wesentlichen Komponenten wie Halbleiterschalter und induktive Bauteile. Die Erkenntnisse können auf neue Schaltungen übertragen und weiterentwickelt werden.

This lecture provides the basic understanding of switch mode power supplies: the operation of the circuits, the advantages and disadvantages of various circuit principles and the special features of the key components like semiconductor switches and inductive components.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Betriebsweise grundlegender Spannungs-wandlerschaltungen ohne bzw. mit galvanischer Trennung,
- dimensionieren diese Schaltungen unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften der Halbleiterschalter sowie der induktiven Komponenten im Hinblick auf Zuverlässigkeit der Schaltungen und maximalen Wirkungsgrad,
- bewerten die gefundenen Dimensionierungen,
- sind in der Lage ihre Lösungen zu präsentieren,
- können die Ziele für weiterführende Entwicklungen definieren,
- planen die eigene Entwicklung mit Blick auf das zukünftige Arbeitsfeld. Literatur:

Skripte

Scripts accompanying the lecture

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Leistungselektronik (Prüfungsnummer: 66301)

(englische Bezeichnung: Power Electronics)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin März, 2. Prüfer: Jens Igney

Organisatorisches:

Die Vorlesung Leistungselektronik wird etwa zu gleichen Teilen vom Lehrstuhl für Leistungselektronik (LEE) und dem Lehrstuhl für Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) durchgeführt.

This lecture is given partly by the chair of power electronics (LEE) and partly by the chair of electrical drives and machines (EAM).

Modulbezeichnung:	Leistungshalbleiterbauelemente (LHBL) (Power Semiconductor Devices)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tobias Erlbacher		
Lehrende:	Tobias Erlbacher, Tobias Stolzke		
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch	
Lehrveranstaltungen:			
Leistungshalbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Erlbacher)			
Übung zu Leistungshalbleiterbauelemente (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Tobias Stolzke)			

Inhalt:

Nach einer Einführung in die Anwendungsgebiete, die Historie von Leistungshalbleiterbauelementen und die relevante Halbleiterphysik, werden die heute für kommerzielle Anwendungen relevanten Ausführungsformen von monolithisch integrierten Leistungsbau-elemente besprochen. Zunächst werden Bipolarleistungsdioden und Schottkydioden als gleichrichtende Bauelemente vorgestellt. Anschließend werden der Aufbau und die Funktion von Bipolartransistoren, Thyristoren, unipolaren Leistungstransistoren (MOSFETs) und IGBTs erörtert. Dabei wird neben statischen Kenngrößen auch auf Schaltvorgänge und Schaltverluste eingegangen sowie die physikalischen Grenzen dieser Bauelemente diskutiert. Nach einer Vorstellung von in Logikschaltungen integrierter Leistungsbau-elemente (Smart-Power ICs) erfolgt abschließend die Diskussion von neuartigen Bauelementkonzepten auf Siliciumkarbid und Galliumnitrid, welche immer stärker an Bedeutung gewinnen.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

- erklären den Aufbau und die Funktion sowie die elektrischen Eigenschaften gängiger Leistungshalbleiterbauelemente
- vergleichen Leistungshalbleiterbauelemente auf „Wide-Bandgap“-Materialien (SiC, GaN).

Analysieren

- klassifizieren Leistungsbau-elemente hinsichtlich statischen und dynamischen Verlusten und Belastungsgrenzen
- diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen gängiger Leistungshalbleiterbauelemente
- unterscheiden Integrationskonzepte für Leistungshalbleiterbauelemente in integrierte Schaltungen

Literatur:

- Fundamentals of Power Semiconductor Devices, B. J. Baliga, Springer, New York, 2008 ISBN: 978-0-387-47313-0
- Halbleiter-Leistungsbau-elemente, Josef Lutz, Springer, Berlin, 2006 ISBN: 978-3-540-34206-9
- Leistungselektronische Bauelemente für elektrische Antriebe, Dierk Schröder, Berlin, Springer, 2006 ISBN: 978-3-540-28728-5
- Physics and Technology of Semiconductor Devices, A. S. Grove, Wiley, 1967, ISBN: 978-0-47132998-5
- Power Microelectronics - Device and Process Technologies, Y.C. Liang und G.S. Samudra, World Scientific, Singapore, 2009 ISBN: 981-279-100-0
- Power Semiconductors, S. Linder, EFPL Press, 2006, ISBN: 978-0-824-72569-3
- V. Benda, J. Gowar, D. A. Grant, Power Semiconductor Devices, Wiley, 1999

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Leistungshalbleiter-Bauelemente (Prüfungsnummer: 62801)

(englische Bezeichnung: High-Performance Semiconductor Components)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.

Prüfer: Tobias Erlbacher

Modulbezeichnung:	Magnetic Resonance Imaging 1 (MRI1) (Magnetic Resonance Imaging 1)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Frederik Laun, Andreas Maier, Armin Nagel	
Lehrende:	Armin Nagel, Andreas Maier, Frederik Laun	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch oder Englisch
Lehrveranstaltungen:		
Magnetic Resonance Imaging 1 (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Frederik Laun et al.)		
Magnetic Resonance Imaging 1 - Übung (WS 2019/2020, Übung, Frederik Laun et al.)		

Inhalt:

In der Vorlesung werden ausführlich die physikalischen und technischen Grundlagen der MRT behandelt. Es werden der technische Aufbau eines MRTs und die physikalischen Grundlagen behandelt. Das Prinzip der Datenaufnahme wird anhand verschiedener Beispiele erläutert. Fehlkodierungen bei der Datenaufnahme führen zu Bildartefakten, die sich nicht in allen Fällen vermeiden lassen. Strategien zur Erkennung und Vermeidung von Bildartefakten werden erläutert. Eine große Stärke der MRT in der medizinischen Diagnostik ist die Möglichkeit Bilder mit verschiedenen Kontrasten und funktionelle Gewebeparameter aufzunehmen. Die Entstehung der häufig verwendeten T1 und T2 gewichteten Bildkontraste wird ausführlich diskutiert. Des Weiteren werden verschiedene MRT-Sequenztechniken besprochen.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Magnetic Resonance Imaging 1 (Prüfungsnummer: 122337)

(englische Bezeichnung: Magnetic Resonance Imaging 1)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Andreas Maier

1. Prüfer: Frederik Laun

Modulbezeichnung:	Photonik 1 (Pho1) (Photonics 1)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Schmauß	
Lehrende:	Bernhard Schmauß	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Photonik 1 (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)

Photonik 1 Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Max Köppel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlen werden Kenntnisse im Bereich:

- Experimentalphysik, Optik
 - Elektromagnetische Felder
 - Grundlagen der Elektrotechnik
-

Inhalt:

Die Vorlesung behandelt umfassend die technischen und physikalischen Grundlagen des Lasers. Der Laser als optische Strahlquelle stellt eines der wichtigsten Systeme im Bereich der optischen Technologien dar. Ausgehend vom Helium-Neon-Laser als Beispielsystem werden die einzelnen Elemente wie aktives Medium und Resonatoren eines Lasers sowie die ablaufenden physikalischen Vorgänge eingehend behandelt. Es folgt die Beschreibung von Laserstrahlen und ihrer Ausbreitung als Gauß-Strahlen sowie Methoden zur Beurteilung der Strahlqualität. Eine Übersicht über verschiedene Lasertypen wie Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser bietet einen Einblick in deren charakteristische Eigenschaften und Anwendungen. Vervollständigt wird die Vorlesung durch die grundlegende Beschreibung von Lichtwellenleitern, Faserverstärkern und halbleiterbasierten optoelektronischen Bauelementen wie Leuchtdioden und Photodioden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- können Grundlagen der Physik des Lasers darlegen.
- verstehen Eigenschaften und Beschreibungsmethoden von laseraktiven Medien, der stimulierte Strahlungsübergänge, der Ratagleichungen, von optischen Resonatoren und von Gauß-Strahlen.
- können verschiedene Lasertypen aus dem Bereichen Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser erklären und vergleichen.
- können grundlegende Eigenschaften von Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterbauelementen erklären und skizzieren.
- verstehen Aufbau und Funktionsweise ausgewählter optoelektronischer Bauelemente.
- können grundlegende Fragestellung der Lasertechnik eigenständig bearbeiten, um Laserstrahlquellen weiterzuentwickeln und Lasertechnik und Photonik in einer Vielzahl von Anwendungen in Bereichen wie Medizintechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik, Materialbearbeitung oder Umwelttechnik einzusetzen.

Literatur:

Eichler, J., Eichler, H.J.: Laser. 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2010.

Reider, G.A.: Photonik. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2012.

Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 2004.

Saleh, B., Teich, M.C.: Grundlagen der Photonik. 2. Auflage, Wiley-VCH 2008.

Träger, F. (Editor): Springer Handbook of Lasers and Optics, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 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. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 1 (Prüfungsnummer: 23901)

(englische Bezeichnung: Photonics 1)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.

Prüfer: Bernhard Schmauß

Modulbezeichnung:	Wearable and Implantable Computing (WIC) (Wearable and Implantable Computing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Oliver Amft	
Lehrende:	Oliver Amft, und Mitarbeiter/innen	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

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

Wearable and Implantable Computing (WS 2019/2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Anwesenheitspflicht, Oliver Amft et al.)

Empfohlene Voraussetzungen:

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

Inhalt:

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Fachkompetenz

Verstehen

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

Evaluieren (Beurteilen)

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

Erschaffen

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

Literatur:

Literature references will be provided during the lecture.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Wearable and Implantable Computing (Prüfungsnummer: 403776)

(englische Bezeichnung: Wearable and Implantable Computing)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

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

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

Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: WS 2019/2020

1. Prüfer: Oliver Amft

Modulbezeichnung:	Technologie integrierter Schaltungen (TIS) (Technology of Integrated Circuits)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tobias Erlbacher	
Lehrende:	Tobias Erlbacher, Michael Niebauer	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Tobias Erlbacher)
 Übung zu Technologie integrierter Schaltungen (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Michael Niebauer)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus dem Bereich Halbleiterbauelemente (Pflichtveranstaltung im Bachelorstudiengang EEI und Mechatronik)

Inhalt:

Thema der Vorlesung sind die wesentlichen Technologieschritte zur Herstellung elektronischer Halbleiterbauelemente und integrierter Schaltungen. Die Vorlesung beginnt mit der Herstellung von einkristallinen Siliciumkristallen. Anschließend werden die physikalischen Grundlagen der Oxidation, der Dotierungsverfahren Diffusion und Ionenimplantation sowie der chemischen Gasphasenabscheidung von dünnen Schichten behandelt. Ergänzend dazu werden Ausschnitte aus Prozessabläufen dargestellt, wie sie heute bei der Herstellung von hochintegrierten Schaltungen wie Mikroprozessoren oder Speicher verwendet werden.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

Fachkompetenz

Anwenden

- beschreiben die Technologieschritte und notwendigen Prozessgeräte
- erklären die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Integrierten Schaltungen

Evaluieren (Beurteilen)

- ermitteln den Einfluss von Prozessparametern und können Vorhersagen für Einzelprozesse ableiten
 - sind in der Lage, verschiedene Herstellungsschritte hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile bzgl. der hergestellten Schichten, Strukturen oder Bauelemente zu beurteilen
- Literatur:
- S. M. Sze: VLSI - Technology, MacGraw-Hill, 1988
 - C. Y. Chang, S. M. Sze: ULSI - Technology, MacGraw-Hill, 1996
 - D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technology of Integrated Circuits, Springer Verlag, 2000
 - Hong Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, Prentice Hall, 2001

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Technologie integrierter Schaltungen (Prüfungsnummer: 61901)

(englische Bezeichnung: Technology of Integrated Circuits)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Tobias Erlbacher

Modulbezeichnung:	Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit (AngEMV) (Applied EMC)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Daniel Kübrich	
Lehrende:	Daniel Kübrich	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Angewandte EMV (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Daniel Kübrich)	

Empfohlene Voraussetzungen:

Voraussetzung: Modul EMV

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

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV-
Messtechnik

Inhalt:

In der Vorlesung werden die Lerninhalte der Vorlesungen Elektromagnetische Verträglichkeit und EMV Messtechnik mithilfe von Fallstudien vertieft. Zu diesem Zweck werden verschiedene handelsübliche Geräte unter EMV-Gesichtspunkten analysiert. Die erzeugten Emissionen werden messtechnisch erfasst, mit vorgeschriebenen Grenzwerten verglichen und die durchgeführten Entstörmaßnahmen werden im Hinblick auf ihren Aufwand und ihre Wirksamkeit diskutiert.

Lernziele und Kompetenzen:

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

- die Ursachen für die Entstehung der EMV-Probleme zu bewerten,
- Probleme bei den EMV-Messungen zu analysieren und Lösungen zu deren Behebung zu entwickeln,
- geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der Störpegel und zur Erhöhung der Störfestigkeit zu entwickeln.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit_ (Prüfungsnummer: 67001)

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

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Daniel Kübrich

Modulbezeichnung:	Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (ADS) (Architectures for Digital Signal Processing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Georg Fischer	

Lehrende: Torsten Reißland, Georg Fischer, Jens Kirchner

Startsemester: WS 2019/2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Torsten Reißland)

Übungen zu Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Torsten Reißland)

Inhalt:

Content:

- Basic algorithms of signal processing (FFT, windowing, digital FIR and IIR-filters)
- Non-idealities of digital filters (quantization of filter coefficients, fixed-point arithmetic)
- CORDIC-architectures
- Architectures of systems with multiple sampling rates (conversion between different sampling rates)
- Digital signal generation
- Measures of performance improvement (pipelining)
- Architecture of digital signal processors
- Applications

Lernziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden erlangen Grundlagenkenntnisse der Signaltheorie und können zeit- und wertkontinuierliche sowie zeit- und wertdiskrete Signale im Zeit- und Frequenzbereich definieren und erklären
- Die Studierenden sind in der Lage, ein klassisches Echtzeitsystem zur digitalen Signalverarbeitung konzeptionieren und die Einzelkomponenten nach den Anforderungen zu dimensionieren
- Die Studierenden erlangen einen Überblick über Vor- und Nachteile analoger sowie digitaler Signalverarbeitung
- Die Studierenden verstehen die Theorie der Fourier-Transformation und sind in der Lage, die Vorteile der Fast-Fourier-Transformation in der digitalen Signalverarbeitung zu verstehen und anzuwenden
- Die Studierenden können digitale Filter dimensionieren und beurteilen

Learning objectives and competencies:

Students

-can obtain fundamentals of signal theory and can define as well time-continuous and value-continuous as time-discrete and value-discrete signals in time and frequency domain

-can construct a realtime digital signal processing system and dimension its components according requirements

-can review pros and cons of analogue versus digital signal processing

-can apply fourier transformation and illustrate the advantages of fast fourier transformation in the context of digital signal processing

-can dimension digital filters and evaluate their performance

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Architekturen der digitalen Signalverarbeitung_ (Prüfungsnummer: 60101)

(englische Bezeichnung: Architectures for Digital Signal Processing_)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Prüfung in elektronischer Form (Multiple-Choice sowie Freitextaufgaben); electronic exam
(procedure: multiple-choice and free text) Prüfungssprache: Englisch

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020, 2. Wdh.: WS 2020/2021 1.

Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik (AKTA) (Advanced Course of Technical Acoustics)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Stefan J. Rupitsch	
Lehrende:	Stefan J. Rupitsch	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:	Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)	

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Technische Akustik/Akustische Sensoren

Inhalt:

- Nichtlineare Wellenausbreitung in Gasen und Flüssigkeiten
- Akustische Wellen in festen Körpern
- Unterwasserschall (Hydroakustik)
- Ultraschall - Erzeugung, Detektion und Anwendung
- Aeroakustik: Schallerzeugung durch Strömung
- Physiologische und psychologische Akustik
- Lärm

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die physikalischen Effekte bei der nichtlinearen Wellenausbreitung
- unterscheiden zwischen Beschreibungsformen der Wellenausbreitung in festen Körpern
- kennen Sonarverfahren
- verstehen die Anwendungen von Ultraschall in der Medizin sowie in der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
- verstehen die Schallerzeugung durch Strömung und wichtige Verfahren zur messtechnisch Charakterisierung der relevanten physikalischen Größen
- sind in der Lage die menschliche Stimmgebung und das menschliche Gehör zu beschreiben
- kennen die Auswirkungen von Lärm auf den menschlichen Körper Literatur:

R. Lerch, G. Sessler, D. Wolf. "Technische Akustik: Grundlagen und Anwendungen." Springer, 2009.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik (Prüfungsnummer: 67301)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Modulbezeichnung:	Bildgebende Radarsysteme (RAS) (Imaging Radar Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Martin Vossiek	
Lehrende:	Martin Vossiek	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Bildgebende Radarsysteme (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
- Bildgebende Radarsysteme Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Empfohlene Voraussetzungen: Empfohlene Voraussetzungen:

- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten
- Hochfrequenztechnik
- Signale und Systeme

Inhalt:

In vielen sehr aktuellen Innovationsfeldern wie etwa im Bereich der Robotik / der fahrerlosen Systeme, der Kfz-Sensorik, der Sicherheitstechnik, der Fernerkundung und der Umwelttechnik, der Medizin oder im Bereich „Internet der Dinge“ spielen bildgebende Hochfrequenzsysteme eine zentrale Rolle. Bildgebende Hochfrequenzsysteme erfassen die Umwelt - was die Basis für jegliche autonome und flexible Entscheidungen ist - und sie können Erkenntnisse über visuell nicht zugängliche Strukturen gewinnen. Die Vorlesung behandelt die systemtheoretischen Grundlagen, die Komponenten und Radar/Radiometer-Systemkonzepte sowie die Signalverarbeitungsverfahren bildgebender Hochfrequenzsysteme. Die Vorlesung umfasst die folgenden Kapitel:

- Einführung
- Systemtheorie bildgebender Hochfrequenzsysteme
- Radartechnik
- Direkt abbildende Verfahren und Systeme
- Synthetic Aperture Radar (SAR)
- Polarimetrie
- Radiometrische Bildgebung Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben fundierte Kenntnisse über bildgebende aktive und passive Radarverfahren basierend auf realen und synthetischen Aperturen und können diese gegenüberstellen, charakterisieren und aufgabenbezogen auswählen;
- können die physikalischen Grundlagen, die Systemtheorie, Verfahren und Konzepte, Auswerteprozesse, Bildgebungsalgorithmen und Anwendungsmöglichkeiten moderner bildgebender Hochfrequenzsysteme erläutern, anwenden und diskutieren;
- können die physikalischen Möglichkeiten und Grenzen bei der Erfassung und Erkennung von Strukturen / Objekten einschätzen und in der Praxis überprüfen;
- sind in der Lage, Systemabschätzungen vorzunehmen und die Einsetzbarkeit von Radarsystemen in den Bereichen Diagnose / Subsurface Sensing, Nahbereichsabbildung und Fernerkundung zu bewerten sowie eigene 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.
- "Radar Handbook", Meril I. Skolnik, McGraw-Hill 2008.
- "Introduction to Subsurface Imaging", Bahaa Saleh, Cambridge 2011.

"Microwave Radiometer Systems", Niels Skou, David Le Vine, 2nd ed., Artech House 2006. "Digital Image Processing", Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Prentice Hall 2007.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Bildgebende Radarsysteme (Prüfungsnummer: 63811)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Bei geringer Hörerzahl findet die Prüfung mündlich (30min) statt. Der Modus wird vor der Prüfungsanmeldung bekannt gegeben.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung:	Body Area Communications (BAC) (Body Area Communications)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Georg Fischer	
Lehrende:	Georg Fischer	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen: Body Area Communications (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)		

Inhalt:

Contents: The Lecture and exercise deals with the following topics:

- Introduction to Body Area Communications
- Electromagnetic Characteristics of Human Body
- Electromagnetic Analysis Methods
- Body Area Channel Modeling
- Modulation/Demodulation
- Body Area Communication Performance
- Electromagnetic Compatibility Consideration

Lernziele und Kompetenzen:

Learning objectives

- Students understand the challenges in designing Body Area Communication (BAC) systems
- Students can conduct basic design decisions with BAC systems, like frequency and modulation selection
- Students understand electromagnetic wave propagation in bodies
- Students understand the frequency dependent loss and propagation behavior of electromagnetic waves
- Students can analyze the communication performance of a BAC system
- Students can evaluate Electromagnetic Compatibility of a BAC system
- Students can assess the field strength inside body and relate it to regulatory limits like SAR (Specific Absorption rate), frequency dependent maximum electrical and magnetic field strength
- Students can sketch block diagrams of BAC systems
- Students can derive channel models for BAC

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern " Communications Engineering (Master of Science)", "Communications and Multimedia Engineering (Master of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Mechatronik (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Body Area Communications (Prüfungsnummer: 816185)

(englische Bezeichnung: Body Area Communications)

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

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	FPGA-Entwurf mit VHDL (FPGA&VHDL) (FPGA Design with VHDL)		5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Jürgen Fricke		
Lehrende:	Jürgen Fricke		
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)	
Präsenzzeit: 75 Std.	Eigenstudium: 75 Std.	Sprache: Deutsch	
Lehrveranstaltungen:			
Hardware-Beschreibungssprache VHDL (WS 2019/2020, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Jürgen Fricke)			
Praktikum Digitaler ASIC-Entwurf (Blockpraktikum) (WS 2019/2020, Praktikum, 3 SWS, Anwesenheitspflicht, Jürgen Fricke)			

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. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

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: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Jürgen Frickel

Bemerkungen:

 Anmeldung über Mein-Campus (siehe Link bei LV im UniViS)

Modulbezeichnung:	Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik (Med HF) (Medical Applications of RF and Microwave Technology)	5 ECTS
--------------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Martin Vossiek
--------------------------------	----------------

Lehrende:	Martin Vossiek, Stephan Biber
------------------	-------------------------------

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
-----------------------------	-------------------	-----------------------

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

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek et al.)

Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik Übung (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Assistenten)

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse aus der Vorlesung "Hochfrequenztechnik" sind empfehlenswert.

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

Inhalt:

Die Hochfrequenztechnik gewinnt im Bereich der medizinischen Diagnostik und Therapie stetig an Bedeutung. Die Lehrveranstaltung behandelt moderne medizintechnische Anwendungen mit dem Fokus auf hochfrequenztechnischen Komponenten und Systeme in medizintechnischen Geräten. Zunächst werden die Wechselwirkung und die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in biologischen Geweben und die notwendigen Antennen und Sonden zur Einkopplung und Wellendetektion beschrieben. Darauf aufbauend werden zunächst therapeutische Verfahren wie die Hyperthermie / Diathermie, die Hochfrequenzablation und die Strahlentherapie behandelt und danach die diagnostischen Abbildungsverfahren wie etwa die Magnetresonanztomographie oder die Mikrowellentomographie. Themen wie die Drahtlose Sensorik und RFID runden die Inhalte ab. Die Vorlesung umfasst die folgenden Kapitel:

1. Einführung
 2. Grundlagen der Wellenausbreitung in biologischem Gewebe
 3. HF-Antennen und -Sonden
 4. Hyperthermie / Diathermie, Hochfrequenzablation
 5. Strahlentherapie
 6. Drahtlose Sensorik in der Medizin
 7. Magnetresonanztomographie
 8. Mikrowellentomographie- und UWB-Radar-Abbildungssysteme
 9. RFID in der Medizin
- Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über hochfrequenztechnische therapeutische und diagnostische Systeme und Verfahren und die zugehörigen hochfrequenztechnischen Grundkomponenten und sie können diese charakterisieren und auswählen.
 - Sie können die physikalischen Grundlagen, die Systemtheorie, Verfahren und Konzepte und Anwendungsmöglichkeiten medizinischer Hochfrequenzsysteme erläutern und anwenden und sie die physikalischen Möglichkeiten und Grenzen einschätzen, diskutieren und überprüfen.
 - Sie sind in der Lage, Systemabschätzungen vorzunehmen und die Einsetzbarkeit zu bewerten.

Literatur:

Aktuelle Literaturhinweise werden in der Vorlesung gegeben

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung
Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnische Anwendungen der HF-Technik (Prüfungsnummer: 76701)

(englische Bezeichnung: Medical Applications of Radio Frequency Technology)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung:	Molecular Communications (MolCom) (Molecular Communications)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Schober	
Lehrende:	Robert Schober	

Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Molecular Communications (WS 2019/2020, Vorlesung, 4 SWS, Robert Schober)
- Tutorial for Molecular Communications (WS 2019/2020, Übung, Sebastian Lotter)

Inhalt:

Conventional communication systems employ electromagnetic waves for information transmission. This approach is suitable for typical macroscopic applications such as mobile communication. However, newly emerging applications in biology, nanotechnology, and medicine require communication between so-called nano-machines (e.g. nano-robots and nano-sensors) with sizes on the order of nano and micro-meter. For such device sizes electromagnetic waves cannot be used for efficient information transmission. Instead Molecular Communication, an approach that is also widely used in natural biological systems, has to be applied. In Molecular Communication, transmitter and receiver communicate by exchanging information-carrying molecules. The design of molecular communication systems requires a basic understanding of relevant biological processes and systems as well as their communication theoretical modelling and analysis. The course is structured as follows: 1) Introduction to Molecular Communication; 2) Biological Nano-Machines; 3) Molecular Communication in Biological Systems; 4) Synthetic Molecular Communication Systems; 5) Mathematical Modelling and Simulation; 6) Communication and Information Theory for Molecular Communication; 7) Design of Molecular Communication Systems; 8) Applications for Molecular Communication Systems.

Lernziele und Kompetenzen:

The students learn how to design synthetic molecular communication systems. They develop an understanding of natural communication processes in biological systems and how to harness these natural processes for the construction of man-made molecular communication systems. The students also learn how to analyse, model, and simulate molecular communication systems.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Molecular Communications (Prüfungsnummer: 454183)

(englische Bezeichnung: Molecular Communications)

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

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Robert Schober

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

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Alexander Schmidt, Walter Kellermann

Startsemester: WS 2019/2020 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Statistische Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur statistischen Signalverarbeitung (WS 2019/2020, Übung, 1 SWS, Alexander Schmidt)

Empfohlene Voraussetzungen:

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

Inhalt:

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 Random variables (RVs), probability distributions and densities, expectations of random variables, transformation of RVs, vectors of normally distributed RVs, time-discrete random processes: probability distribution and densities, expectation, stationarity, cyclostationarity, ergodicity, correlation functions and correlation matrices, spectral representations, principal component analysis (PCA), Karhunen-Loève transform (KLT). Estimation theory estimation criteria, prediction, classical and Bayesian parameter estimation (including MMSE, Maximum Likelihood, and Maximum A Posteriori estimation), Cramer-Rao bound

Linear signal models

Parametric models (cepstral decomposition, Paley-Wiener theorem, spectral flatness), non-parametric models (all-pole, all-zero and pole-zero models, lattice structures, Yule-Walker equations, PARCOR coefficients, cepstral representation)

Signal estimation

Supervised estimation, problem classes, orthogonality principle, MMSE estimation, linear MMSE estimation for normally distributed random processes, optimum FIR filtering, optimum linear filtering for stationary processes, prediction and smoothing, Kalman filters, optimum multichannel filtering (Wiener filter, LCMV, MVDR, GSC)

Adaptive filtering

Gradient methods, LMS, NLMS, APA and RLS algorithms and their convergence behavior

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: The

students:

- analyze the statistical properties of random variables, random vectors, and stochastic processes by probability density functions and expectations as well as correlation functions and matrices and their frequency-domain representations
- know the Gaussian distribution and its role to describe the properties of random variables, vectors and processes
- understand the differences between classical and Bayesian estimation, derive and analyze MMSE and ML estimators for specific estimation problems, especially for signal estimation
- analyze and evaluate optimum linear MMSE estimators (single- and multichannel Wiener filter and Kalman filter) for direct and inverse supervised estimation problems
- evaluate adaptive filters for the identification of optimum linear estimators. Die Studenten
- 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. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern " Communications Engineering (Master of Science)", "123#67#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "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)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (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.

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung:	Low-Power Biomedical Electronics (LBE) (Low-Power Biomedical Electronics)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Christopher Beck	
Lehrende:	Heinrich Milosiu	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Low-Power Biomedical Electronics (WS 2019/2020, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Heinrich Milosiu)
Übung Low-Power Biomedical Electronics (LBE) (WS 2019/2020, Übung, 2 SWS, Heinrich Milosiu)

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL))

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Low Power Biomedical Electronics (Prüfungsnummer: 68311)

(englische Bezeichnung: Low-Power Biomedical Electronics)

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

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	Innovation and Leadership (InnLead) (Innovation and Leadership)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Kathrin M. Möslein	
Lehrende:	Assistenten, Kathrin M. Möslein	
Startsemester:	WS 2019/2020	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit:	60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.
		Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Innovation and Leadership (WS 2019/2020, Vorlesung mit Übung, 4 SWS, Assistenten et al.)

Inhalt:

Creating a sustainable innovative environment is a leadership task. In order to succeed at this task, leaders must develop innovative abilities to deal with the challenges inherent in a business environment characterized by fluid, unstructured and changing information. The aim of this course is to get an overview of how to structure leadership systems towards innovation, how leaders can motivate to foster innovative thinking and what new forms of innovation (e.g. open innovation) mean for the definition of leadership.

Lernziele und Kompetenzen: The students:

- will understand and explore the theories and practicalities of leadership in open innovation contexts.
- will gain knowledge on leading and communicating innovation and translate it in leadership behavior in real case contexts.
- learn to assess, reflect and feedback the impact of practical leadership for innovation.
- can independently define new application-oriented problem solving in e-business in relation to the economic impact for businesses, along with solving problems using the appropriate methods.

- discuss possible solutions in groups and present their research results.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | Flexibles Budget / Flexible budget)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Innovation and Leadership (Prüfungsnummer: 752989)

(englische Bezeichnung: Innovation and Leadership)

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

Portfolio (100%): presentation, project report (Präsentation, Projektbericht 100%)

Erstablingung: WS 2019/2020, 1. Wdh.: SS 2020

1. Prüfer: Kathrin M. Möslein

Bemerkungen:

For IIS students 4 SWS, 5 credits (new module handbook)

Modulbezeichnung:	BWL für Ingenieure (BWL-ING) (Business Administration for Engineers)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Kai-Ingo Voigt	
Lehrende:	Kai-Ingo Voigt	
Startsemester: WS 2019/2020	Dauer: 2 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

BWL für Ingenieure I (WS 2019/2020, Vorlesung, 2 SWS, Kai-Ingo Voigt et al.)

BWL für Ingenieure II (SS 2020, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Kai-Ingo Voigt et al.)

Inhalt:

BW 1 (konstitutive Grundlagen):

Grundlagen und Vertiefung spezifischer Aspekte der Rechtsform-, Standort-, Organisations- und Strategiewahl

BW 2 (operative Leistungsprozesse):

Betrachtung der unternehmerischen Kernprozesse Forschung und Entwicklung mit Fokus auf das Technologie- und Innovationsmanagement, Beschaffung und Produktion sowie Marketing und Vertrieb

BW 3 (Unternehmensgründung):

Grundlagen der Gründungsplanung und des Gründungsmanagements

BW 3 Übung (Vertiefung und Businessplanerstellung):

Vertiefung einzelner Schwerpunkte aus den Bereichen BW 1, 2 und 3 sowie ausgewählte Fallstudien zu wichtigen Elementen eines Businessplans Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- erwerben Kenntnisse über Grundfragen der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre

- verstehen die Kernprozesse der Unternehmung und die damit verbundenen zentralen Fragestellungen
- erwerben ein Verständnis für den Entwicklungsprozess der Unternehmung sowie deren Kernprozesse, insbesondere verfügen sie über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Beschaffung, Produktion, Marketing und Vertrieb.
- können Fragen des Technologie- und Innovationsmanagements anhand der Anwendung ausgewählter Methoden und Instrumente erschließen
- wissen um die Bestandteile eines Businessplans, deren Bedeutung und sind in der Lage, diese zu verfassen und zu beurteilen

Voigt, Industrielles Management, 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. 2019w | Gesamtkonto | Modulgruppen M1, M2, M3, M5, M7 nach Studienrichtungen | Studienrichtung Medizinelektronik | Flexibles Budget / Flexible budget)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure (Vorlesung) (Prüfungsnummer: 25701)

(englische Bezeichnung: Lecture: Business Studies for Engineers)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 60

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

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

1. Prüfer: Kai-Ingo Voigt
