



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

Medizintechnik

Modulhandbuch

WS 2018/2019

Prüfungsordnungsversion: 2018w

Teilauszug Abschnitt

Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*
Stand: 29.08.2021 21:49



Medizintechnik (Master of Science)

WS 2018/2019; Prüfungsordnungsversion: 2018w

M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernmodule (MEL)

- Digitaltechnik, 5 ECTS, Georg Fischer, WS 2018/2019 4
- Nachrichtentechnische Systeme, 7.5 ECTS, Robert Schober, Jörn Thielecke, Wayan Wicke, WS 2018/2019 6
- Digitale Signalverarbeitung, 5 ECTS, Walter Kellermann, Andreas Brendel, WS 2018/2019 8
- Grundlagen der Nachrichtenübertragung, 5 ECTS, Robert Schober, Wayan Wicke, WS 2018/2019 8
- Regelungstechnik A (Grundlagen), 5 ECTS, Günter Roppenecker, WS 2018/2019 12
- Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Dirnecker, WS 2018/2019 14
- Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik, 5 ECTS, Ingo Hahn, Alexander Lange, WS 2018/2019, 2 Sem. 16
- Elektronik programmierbarer Digitalssysteme, 5 ECTS, Amelie Hagelauer, u.a., WS 2018/2019 19
- Analoge elektronische Systeme, 5 ECTS, Robert Weigel, Stefan Lindner, WS 2018/2019 21

M3 Medizintechnische Kernmodule (MEL)

- Kommunikationsnetze, 5 ECTS, André Kaup, WS 2018/2019 23
- Kommunikationsstrukturen, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2018/2019 25
- Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2018/2019 27
- Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen, 5 ECTS, Robert Weigel, Jürgen Röber, WS 2018/2019 29
- Biomedizinische Signalanalyse, 5 ECTS, Björn Eskofier, Heike Leutheuser, WS 2018/2019 30
- Leistungshalbleiterbauelemente, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, WS 2018/2019 32
- Leistungselektronik, 5 ECTS, Jens Igney, Martin März, WS 2018/2019 34
- Photonik 1, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, WS 2018/2019 37
- Technologie integrierter Schaltungen, 5 ECTS, Tobias Erlbacher, WS 2018/2019 39
- Elektromagnetische Felder II, 5 ECTS, N.N, WS 2018/2019 41
- Computerunterstützte Messdatenerfassung, 5 ECTS, Reinhard Lerch, WS 2018/2019 43
- Elektrische Kleinmaschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2018/2019 45

M5 Medizintechnische Vertiefungsmodule (MEL)

- Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit, 2.5 ECTS, Daniel Kübrich, Daniel Kübrich, WS 2018/2019 47

- Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik, 2.5 ECTS, Stefan J. Rupitsch, WS 2018/2019 48
- Image, Video, and Multidimensional Signal Processing, 5 ECTS, André Kaup, WS 2018/2019 49
- Low-Power Biomedical Electronics, 2.5 ECTS, Heinrich Milosiu, WS 2018/2019 51
- FPGA-Entwurf mit VHDL, 5 ECTS, Jürgen Frickel, WS 2018/2019 52
- Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek, Stephan Biber, WS 2018/2019 54
- Body Area Communications, 2.5 ECTS, N.N., WS 2018/2019 56
- Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung, 5 ECTS, Jens Kirchner, WS 2018/2019 57
- Bildgebende Radarsysteme, 5 ECTS, Martin Vossiek, WS 2018/2019 59

UnivIS: 29.08.2021 21:49

3

Modulbezeichnung:	Digitaltechnik (DIGIT) (Digital Technology)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Georg Fischer	
Lehrende:	Georg Fischer	
Startsemester:	WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester
		Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen:		
Vorlesung Digitaltechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)		
Übung Digitaltechnik (WS 2018/2019, 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

UnivIS: 29.08.2021 21:49

4

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.
Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	Nachrichtentechnische Systeme (NTSys) (Communication Systems)	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Schober, Jörn Thielecke	
Lehrende:	Robert Schober, Jörn Thielecke, Wayan Wicke	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 90 Std.	Eigenstudium: 135 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, Robert Schober et al.)
- Ergänzungen und Übungen zu Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Wayan Wicke et al.)
- Tutorium Nachrichtentechnische Systeme (WS 2018/2019, optional, Tutorium, 2 SWS, Wayan Wicke)
- Nachrichtentechnische Systeme - Systemaspekte (WS 2018/2019, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Jörn Thielecke et al.)

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

- Signale und Systeme II Signale und Systeme I

Inhalt:

Übertragungstechnik:

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

Systemaspekte:

- Charakterisierung von Übertragungskanälen (Dopplereffekt, Schwundtypen)
- wichtige Eigenschaften von Signalen zur Kanalmessung und Datenübertragung (Spreizcodes, WalshFolgen, Exponentialfolgen)
- Zugriff auf das Übertragungsmedium mittels CDMA, OFDM und CSMA
- Anwendung der Verfahren in DRM, UMTS, IEEE 802.11 und GPS als Vertreter typischer Rundfunk-, Mobilfunk, WLAN- und Mess-Systeme
- kurze Einführung in die Verkehrstheorie (Poissonprozess, Durchsatz)
- kurze Einführung in Kommunikationsprotokolle, Systemarchitekturen und das InternetSchichtenmodell.

Lernziele und Kompetenzen:

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

Die Studierenden analysieren analoge Quellensignale, kennen und nutzen dabei die Kenngrößen und Annahmen bzgl. Bandbegrenzung, Spitzenwertbegrenzung usw. Sie unterscheiden analoge und digitale Quellensignale und beschreiben letztere ebenso anhand der üblichen Kenngrößen. Die Studierenden erläutern die Definition des Übertragungskanals sowie mögliche Ursachen für Signalverzerrungen und andere Störeinflüsse. Sie beschreiben den Kanal in äquivalenten komplexen Basisband, insbesondere beschreiben und analysieren sie die Ausbreitung von Signalen bei der

Funkübertragung sowie auf Kabeln mit den dort auftretenden Effekten (z.B. Mehrwegeausbreitung, Dämpfung usw.). Sie verwenden additives weißes Rauschen zur Modellierung physikalischer Rauschprozesse in Zeit- und Frequenzbereich. Ebenso verwenden und analysieren die Modelle des AWGN-Kanals und des frequenzselektiven Schwundkanals. Sie bewerten Übertragungsverfahren anhand der Kriterien Leistungseffizienz und Bandbreiteneffizienz.

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

- Grundlegende Methoden und Signale zur Kanalmessung und zum Kanalzugriff
- Grundlegendes zu Strukturen und Protokollen in Kommunikationssystemen

Die Studierenden lernen nachrichtentechnische Signale und Verfahren anzuwenden und zu analysieren. Literatur:

- Skripten zu den Vorlesungen
- Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Teubner Verlag, 3. Aufl.
- Anderson, Johannesson: Understanding Information Transmission, John Wiley, 2005

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Nachrichtentechnische Systeme (Prüfungsnummer: 949203)

(englische Bezeichnung: Communication Systems)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 120

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

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Schober/Thielecke (ps0015)

Modulbezeichnung: Digitale Signalverarbeitung (DSV) 5 ECTS
(Digital Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Walter Kellermann

Lehrende: Walter Kellermann, Andreas Brendel

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Digitale Signalverarbeitung (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, Walter Kellermann)

Ergänzungen und Übungen zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Andreas Brendel et al.)

Tutorium zur Digitalen Signalverarbeitung (WS 2018/2019, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Walter Kellermann

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Nachrichtenübertragung (GNÜ) (Fundamentals of Communications)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Schober	
Lehrende:	Robert Schober, Wayan Wicke	

Startsemester: WS 2018/2019

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: 75 Std.

Eigenstudium: 75 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, Robert Schober et al.)

Ergänzungen und Übungen zu Nachrichtentechnische Systeme - Übertragungstechnik (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Wayan Wicke et al.)

Inhalt:

- Einführung und Grundbegriffe
- Quellensignale und deren Modellierung
- Übertragungskanäle und deren Modellierung
- Analoge Modulationsverfahren
- Pulscodemodulation
- 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 Kompandierung bei der Quantisierung sowie die Anforderungen an die differentielle Pulscodemodulation.

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

Die Studierenden erklären die digitale Pulsamplitudenmodulation und analysieren die zugehörigen Sender, die Signale sowie die kohärente Demodulation in Zeit- und Frequenzbereich. Sie ermitteln die Fehlerwahrscheinlichkeit und nutzen dazu das Gauß'sches Fehlerintegral und die Error Function. Sie bewerten die digitalen Übertragungsverfahren im Leistungs-Bandbreiten-Diagramm. Die

Studierenden verstehen die Motivation für den Einsatz von Kanalcodierung bei digitaler Übertragung.
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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Nachrichtenübertragung (Prüfungsnummer: 392436)

(englische Bezeichnung: Fundamentals of Communications)

Prüfungsleistung, Klausur

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

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Robert Schober

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Günter Roppenecker)
 Übungen zu Regelungstechnik A (Grundlagen) (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Jakob Gabriel)

Empfohlene Voraussetzungen:

Systemtheorie linearer zeitkontinuierlicher Systeme (inkl. Laplace-Transformation)

Inhalt:

- Gegenstand und Zielstellung der Regelungstechnik
- Modellbildung der Strecke, Darstellung als Strukturbild und Vereinfachung durch Betriebspunkt-Linearisierung
- Analyse des Streckenverhaltens linearer Eingrößensysteme anhand von Übertragungsfunktion und Frequenzgang / Frequenzgang-Darstellung als Ortskurve sowie als Bode-Diagramm
- Entwurf der Steuer- und Regeleinrichtung im Frequenzbereich: Einstellung des Sollverhaltens durch Steuerung / Bekämpfung der Störeinwirkung durch Regelung / Resultierende Entwurfsaufgabe / Stabilitätsprüfung nach Nyquist / gebräuchliche Reglertypen und Grundregeln zur Wahl der Reglerparameter / Weitere Verbesserung des Störverhaltens durch kaskadierte Regelung und Störgrößenaufschaltung
- Grundzüge der analogen und digitalen Realisierung von Steuer- und Regeleinrichtung

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 Betriebspunkt-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.
- eine entworfene Steuer- und Regeleinrichtung in analoger sowie digitaler Form implementieren.
- die Vorlesungsinhalte auf verwandte Problemstellungen übertragen und sich weiterführende Frequenzbereichsmethoden der Regelungstechnik selbständig erschließen.

Literatur:

O. Föllinger: Regelungstechnik - Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. VDE Verlag, 12. Auflage 2016.

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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%

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.

Prüfer: Günter Roppenecker

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

Startsemester: WS 2018/2019	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 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Dirnecker)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Tobias Stolzke)

Tutorium Halbleiterbauelemente (WS 2018/2019, optional, Tutorium, 2 SWS, Tobias Stolzke)

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Halbleiterbauelemente (Prüfungsnummer: 25901)

(englische Bezeichnung: Semiconductor Devices)

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

Erstablægung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Tobias Dirnecker

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn

Modulbezeichnung: Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (EAM-EAS) 5 ECTS
(Fundamentals of Electrical Drives)

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn

Lehrende: Ingo Hahn, Alexander Lange

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 2 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)
 Übungen zu Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Matthias Stiller)
 Praktikum Grundlagen der Elektrischen Antriebstechnik (SS 2019, Praktikum, 3 SWS, Johannes Wagner 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 60%

weitere Erläuterungen:

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

Prüfungssprache: Deutsch

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

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 2019, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Ingo Hahn

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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung:	Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (EPD) (Microprocessor Design)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Amelie Hagelauer
-------------------------	------------------

Lehrende:	u.a., Amelie Hagelauer
-----------	------------------------

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
-----------------------------	-------------------	-----------------------

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

Lehrveranstaltungen:

Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Amelie Hagelauer)

Übungen zu Elektronik programmierbarer Digitalssysteme (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Amelie Hagelauer 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.
Prüfer: Robert Weigel

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Analoge elektronische Systeme (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, Robert Weigel et al.)
 Übungen zu Analoge elektronische Systeme (WS 2018/2019, 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:
 - Rauschen und Nichtlinearitäten in Anlogschaltungen zu erklären,
 - verschiedene Physikalische Rauschprozesse zu klassifizieren,
 - Frequenzumsetzende System zu implementieren und die dazugehörigen Frequenzpläne und Pegelpläne zu planen,
 - Hochfrequenzoszillatoren und stabilisierende PLL-Schaltungen zu bewerten,
 - Messaufbauten zur Charakterisierung von Rauschen und Nichtlinearitäten zu untersuchen,
 - den inneren Aufbau von Verstärkern zu analysieren, indem dieser mit diskreten Transistorschaltungen aufgebaut wird,
 - komplexe Anlogschaltungen simulativ und analytisch zu analysieren und deren Verhalten im Groß- und Kleinsignalbereich zu charakterisieren,
 - Filterentwürfe durchzuführen und dessen Amplituden- und Phasengang zu bestimmen,
 - sich bei auftretenden Problemen mit weitergehender Literatur selbständig oder durch Diskussion in der Gruppe Lösungsansätze zu 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.

Prüfer: Robert Weigel

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsnetze (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, André Kaup)
Übung zu Kommunikationsnetze (WS 2018/2019, 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
Fehlervorwärtskorrektur, Single-Parity-Check-Code, Stop-and-Wait-ARQ, Go-back-N-ARQ, SelectiveRepeat-ARQ
Vielfachzugriffsprotokoll
Polling, Token Bus und Token Ring, ALOHA, slotted ALOHA, Carrier-Sensing-Verfahren Routing
Kommunikationsnetze als Graphen, Fluten, vollständiger Baum und Hamilton-Schleife, Dijkstra-Algorithmus, Bellman-Ford-Algorithmus, statisches Routing mit Alternativen Warteraumtheorie
Modell und Definitionen, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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%

Erstablægung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: André Kaup

Organisatorisches:

keine Voraussetzungen

Modulbezeichnung: Kommunikationsstrukturen (KOST) 5 ECTS
(Communication Structures)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Frickel

Lehrende: Jürgen Frickel

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsstrukturen (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Frickel)

Übungen zu Kommunikationsstrukturen (WS 2018/2019, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Jürgen Frickel

Bemerkungen:

Vorlesung für Lehramtstudenten: 2 SWS

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Hochfrequenztechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
- Hochfrequenztechnik Übung (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Matthias Gareis)

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Berufspädagogik Technik (Master of Education)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)", "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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.

Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung:	Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (ISF) (Integrated Circuits for Wireless Technologies)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Robert Weigel	
Lehrende:	Robert Weigel, Jürgen Röber	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Robert Weigel)
 Übungen zu Integrierte Schaltungen für Funkanwendungen (WS 2018/2019, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "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%

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Robert Weigel

Modulbezeichnung:	Biomedizinische Signalanalyse (BioSig) (Biomedical Signal Analysis)	5 ECTS
--------------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Björn Eskofier
--------------------------------	----------------

Lehrende:	Björn Eskofier, Heike Leutheuser
------------------	----------------------------------

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

- Biomedizinische Signalanalyse (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Björn Eskofier)
 - Biomedizinische Signalanalyse Übung (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Stefan Gradl)
-

Inhalt:

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

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

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

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- geben die Entstehung und Messung der wichtigsten Biosignale des menschlichen Körpers wieder
- erkennen Zusammenhänge zwischen der Entstehung der Biosignale des menschlichen Körper und dem gemessenen Signal
- verstehen die Bedeutung der Biosignalverarbeitung für die Medizintechnik
- analysieren die wesentlichen Ursachen von Artefakten in Biosignalen und zeigen Filteroperationen zur Eliminierung dieser Artefakte auf
- wenden erworbenes Wissen über Methoden selbstständig auf interdisziplinäre Fragestellungen der Medizin und der Ingenieurwissenschaften an
- erwerben Schnittstellenkompetenzen zwischen Ingenieurwissenschaften und Medizin
- erlernen fachbezogene Inhalte klar wiederzugeben und argumentativ zu vertreten
- verstehen die Struktur von Systemen zur maschinellen Klassifikation einfacher Muster
- arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich
- implementieren Algorithmen der Biosignalverarbeitung in MATLAB
- lösen Klassifikationsprobleme in MATLAB Students
- reproduce the generation and measurement of important biosignals of the human body
- recognize relations between the generation of biosignals and the measured signal
- understand the importance of biosignal analysis for medical engineering

- analyze and provide solutions to the key causes for artifacts in biosignals
 - apply gained knowledge independently to interdisciplinary research questions of medicine and engineering science
 - acquire competences between medicine and engineering science
 - learn how to reproduce and argumentatively present subject-related content
 - understand the structure of systems for automatic classification of simple patterns
 - work cooperatively and act responsibly in groups
 - implement biosignal processing algorithms in MATLAB
 - solve classification problems in MATLAB Literatur:
 - R.M. Rangayyan, Biomedical Signal Analysis: A case-study approach. 1st ed., 2002, New York, NY: John Wiley & Sons.
 - E.N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling. 1st ed., 2001, New York, NY: John Wiley & Sons.
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Biomedizinische Signalanalyse (Prüfungsnummer: 30701)

(englische Bezeichnung: Biomedical Signal Analysis)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

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

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Björn Eskofier

Modulbezeichnung:	Leistungshalbleiterbauelemente (LHBL) (Power Semiconductor Devices)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Tobias Erlbacher	
Lehrende:	Tobias Erlbacher	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungshalbleiterbauelemente (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Tobias Erlbacher)

Übung zu Leistungshalbleiterbauelemente (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Matthäus Albrecht)

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 Leistungsbauerelemente 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 Leistungsbauerelemente (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 Leistungsbauerelemente 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-Leistungsbauerelemente, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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:

Leistungshalbleiter-Bauerelemente (Prüfungsnummer: 62801)

(englische Bezeichnung: High-Performance Semiconductor Components)

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

Erstabelung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.
Prüfer: Tobias Erlbacher

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:
Leistungselektronik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Martin März et al.)
Übungen zu Leistungselektronik (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Martin März et al.)

Inhalt:

Leistungselektronik

Einleitung (*EMF*): Anwendungsbereiche für leistungselektronische Schaltungen, Zielsetzung bei der Optimierung der Schaltungen

DC/DC-Schaltungen (*EMF*): Grundlegende Schaltungen für die Gleichspannungswandlung, Funktionsweise, Pulsweitenmodulation, Dimensionierung, Einfluss der galvanischen Trennung zwischen Einund Ausgang

AC/DC-Schaltungen (*EMF*): Energieübertragung aus dem 230V-Netz, unterschiedliche Schaltungsprinzipien, Einfluss einer EnergiezwischenSpeicherung, Netzstromverformung

MOSFET-Schalter (*EMF*): Kennlinien, Schaltverhalten, Sicherer Arbeitsbereich, Grenzwerte und Schutzmaßnahmen

Dioden (*EMF*): Schaltverhalten der Leistungsdioden, Verlustmechanismen

Induktive Komponenten (*EMF*): Ferritkerne und -materialien, Dimensionierungsvorschriften, nichtlineare Eigenschaften, Kernverluste, Wicklungsverluste

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 Verschienung, Entwärmung; Elko: Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, Brauchbarkeitsdauer, Impedanz

Unterbrechungsfreie Stromversorgung (UPS) (*EAM*): Zweck, Topologien: Offline, Lineinteractive, On-line; Komponenten, Batterien, Anwendungen

Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) (*EAM*): Motivation, Blockschaltbild, Funktion, sechs- und zwölfpulsig, Aufbau

Power Electronics

Introduction (*EMF*): Overview and applications of power electronic circuits

DC/DC-Circuits (*EMF*): Basic circuits for the voltage conversion, pulse width modulation, circuit design, influence of the galvanic isolation between input and output

AC/DC-Circuits (*EMF*): Power transfer from the 230V-mains, various circuit principles, influence of 50Hz energy storage, mains current harmonics

MOSFET-Switches (*EMF*): data sheets, switching behaviour, safe operating area, limits and protection measures

Diodes (*EMF*): switching behaviour of power diodes, loss mechanisms

Inductive Components (*EMF*): Ferrite cores and materials, inductor design, non linear behaviour, core losses, winding losses

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

Uninterruptible Power Supply (*EAM*): Purpose, topologies: Offline, Line-interactive, On-line; components, batteries, applications

High voltage DC power transmission (*EAM*): motivation, block diagram, six- and twelve-pulse, arrangement 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. Das Verständnis wird durch zwei Anwendungen vertieft. 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. The understanding is extended with two examples.

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Jens Igney

1. Prüfer: Martin März

Organisatorisches:

Die Vorlesung Leistungselektronik wird etwa zu gleichen Teilen vom Lehrstuhl für Elektromagnetische Felder (EMF) und dem Lehrstuhl für Elektrische Antriebe und Maschinen (EAM) durchgeführt. Die Zuordnung ist aus dem nachstehenden Inhaltsverzeichnis ersichtlich.

This lecture is given partly by the chair of electromagnetic fields (EMF) and partly by the chair of electrical drives (EAM).

Modulbezeichnung:	Photonik 1 (Pho1) (Photonics 1)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Schmauß	
Lehrende:	Bernhard Schmauß	

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Photonik 1 (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)
Photonik 1 Übung (WS 2018/2019, 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 Raten Gleichungen, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.

Prüfer: Bernhard Schmauß

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Technologie integrierter Schaltungen (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, Tobias Erlbacher)
 Übung zu Technologie integrierter Schaltungen (WS 2018/2019, 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 en 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "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%

Erstablesung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Tobias Erlbacher

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Elektromagnetische Felder II (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Klaus Helmreich)
- Übungen zu Elektromagnetische Felder II (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Gerald Gold)

Empfohlene Voraussetzungen:

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

Inhalt:

Diese Vorlesung befasst sich mit der Lehre von den elektromagnetischen Feldern. Sie führt die für eine physikalische Beschreibung der Naturvorgänge notwendigen begrifflichen Grundlagen ein. Die mathematische Formulierung der Zusammenhänge bildet das Fundament für eine Anwendung der theoretischen Erkenntnisse auf die vielfältigen Probleme der Praxis. Zum Verständnis sind die Grundlagen der Vektoranalysis Voraussetzung.

Der inhaltliche Aufbau der Vorlesung orientiert sich an der induktiven Methode. Ausgehend von den Erfahrungssätzen für makroskopisch messbare elektrische und magnetische Größen werden schrittweise die Maxwellschen Gleichungen abgeleitet. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Elektrostatik, das stationäre Strömungsfeld sowie das stationäre Magnetfeld behandelt.

Der zweite Vorlesungsteil beginnt mit einem Abschnitt über Lösungsverfahren (Spiegelung, Separation der Variablen). Dieses Kapitel nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als es im Wesentlichen um einfache mathematische Verfahren geht, die als Bindeglied zwischen theoretischer Erkenntnis und praktischer Umsetzung bei der Lösung technischer Probleme dienen. Im Anschluss daran wird der allgemeine Fall der zeitlich veränderlichen Felder mit Skineffekt- und Wellenerscheinungen behandelt. Inhaltsverzeichnis: Teil I

1. Vorbemerkungen
2. Elektrostatik
 - 2.1 Grundlagen
 - 2.2 Felder von Ladungsverteilungen
 - 2.3 Darstellung von Feldern
 - 2.4 Systeme aus mehreren Leitern, Teilkapazitäten
 - 2.5 Isotropes inhomogenes Dielektrikum
 - 2.6 Energiebetrachtungen
 - 2.7 Kraftwirkungen
3. Das stationäre Strömungsfeld
4. Das stationäre Magnetfeld
 - 4.1 Grundlagen
 - 4.2 Felder von Stromverteilungen
 - 4.3 Darstellung von Feldern
 - 4.4 Energiebetrachtungen, Induktivitäten
 - 4.5 Kraftwirkungen

Inhaltsverzeichnis: Teil II

5. Elementare Lösungsverfahren
 - 5.1 Spiegelungsverfahren
 - 5.2 Einführung in die Potentialtheorie
6. Das zeitlich veränderliche elektromagnetische Feld
 - 6.1 Grundlagen

- 6.2 Skineffekterscheinungen
- 6.3 Wellenerscheinungen

7. Anhang

Lernziele und Kompetenzen:

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

- das Verfahren der Spiegelung bei der Berechnung elektromagnetischer Felder anzuwenden,
- die Methode der Separation der Variablen auf die Lösung von Randwertproblemen anzuwenden,
- die Begriffe Skin- und Proximityeffekt zu verstehen und bei der Berechnung frequenzabhängiger Verluste anzuwenden,
- Poyntingscher Vektor und Wellenausbreitung zu verstehen,
- die grundlegenden Kenngrößen von Antennen zu verstehen,
- Nah- und Fernfelder von einfachen Antennenstrukturen zu analysieren.

Literatur:

- Skript zur Vorlesung
- Übungsaufgaben mit Lösungen auf der Homepage
- Formelsammlung

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor 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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020

1. Prüfer:

Modulbezeichnung: Computerunterstützte Messdatenerfassung (CM) 5 ECTS
(Computer Aided Data Acquisition)

Modulverantwortliche/r: Reinhard Lerch

Lehrende: Reinhard Lerch

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)

Übungen zu Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Michael Fink)

Inhalt:

Buch: "Elektrische Messtechnik", 7. Aufl. 20016, 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 Grundsaltungen 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.

Prüfer: Reinhard Lerch

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

Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Kleinmaschinen (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Elektrische Kleinmaschinen (WS 2018/2019, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Elektrische Kleinmaschinen_ (Prüfungsnummer: 61301)

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

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Ingo Hahn

Modulbezeichnung:	Angewandte Elektromagnetische Verträglichkeit (AngEMV) (Applied EMC)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Daniel Kübrich	
Lehrende:	Daniel Kübrich	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch
Lehrveranstaltungen: Angewandte EMV (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Daniel Kübrich)		

Empfohlene Voraussetzungen:

Voraussetzung: Modul EMV

Inhalt:

Es 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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: 948611)

(englische Bezeichnung: Applied EMC)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Daniel Kübrich

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 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
-----------------------------	-------------------	-----------------------

Präsenzzeit: 30 Std.

Eigenstudium: 45 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Ausgewählte Kapitel der Technischen Akustik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Stefan J. Rupitsch)

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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%

Erstablesung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Stefan J. Rupitsch

Bemerkungen:

Empfehlung: Vorheriger Besuch der Vorlesung "Technische Akustik / Akustische Sensoren"

Modulbezeichnung:	Image, Video, and Multidimensional Signal Processing (IVMSP) (Image, Video, and Multidimensional Signal Processing)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	

Lehrende:	André Kaup	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

Lehrveranstaltungen:

Image, Video, and Multidimensional Signal Processing (WS 2018/2019, Vorlesung, 3 SWS, André Kaup)
 Supplements for Image, Video, and Multidimensional Signal Processing (WS 2018/2019, Übung, 1 SWS, Andreas Spruck)

Empfohlene Voraussetzungen:
 Vorlesung Signale und Systeme I und II

Inhalt:

Point operations
 Histogram equalization, gamma correction
 Binary operations
 Morphological filters, erosion, dilation, opening, closing
 Color spaces
 Trichromacy, red-green-blue color spaces, color representation using hue, saturation and value of intensity
 Multidimensional signals and systems
 Theory of multidimensional signals and systems, impulse response, linear image filtering, power spectrum, Wiener filtering
 Interpolation of image signals
 Bi-linear interpolation, bi-cubic interpolation, spline interpolation
 Image feature detection
 Image features, edge detection, Hough transform, Harris corner detector, texture features, cooccurrence matrix
 Scale space representation
 Laplacian of Gaussian, difference of Gaussian, scale invariant feature transform, speeded-up robust feature transform
 Image matching
 Projective transforms, block matching, optical flow, feature-based matching using SIFT and SURF, random sample consensus algorithm
 Image segmentation
 Amplitude thresholding, k-means clustering, Bayes classification, region-based segmentation, combined segmentation and motion estimation, temporal segmentation of video
 Transform domain image processing
 Unitary transform, Karhunen-Loeve transform, separable transform, Haar and Hadamard transform, DFT, DCT

Lernziele und Kompetenzen: Die Studierenden

- verstehen Punktoperationen an Bilddaten und Gamma-Korrektur
- testen die Wirkung von Rangordnungs- und Medianfiltern an Bilddaten
- unterscheiden und bewerten verschiedene Farbräume für Bilddaten
- erklären das Prinzip der zwei-dimensionalen linearen Filterung für Bildsignale
- berechnen und bewerten die zweidimensionale diskrete Fourier-Transformierte eines Bildsignales
- bestimmen vergrößerte diskrete Bildsignale mit Methoden der bilinearen und Spline-Interpolation
- überprüfen Bilddaten auf ausgewählte Textur-, Kanten- und Bewegungsmerkmale

- analysieren Bild- und Videodaten auf Merkmale in unterschiedlichen Scale-Spaces
- erläutern und beurteilen Methoden für das Matching von Bilddaten
- segmentieren Bilddaten durch Programmierung von einfachen Klassifikations- oder ClusteringVerfahren
- verstehen das Prinzip von Transformation auf Bilddaten und können diese an Beispielen anwenden.

The students

- understand point operations for image data and gamma correction
- test the effects of rank order and median filters for image data
- evaluate and differentiate between different color spaces for image data
- explain the principle of two-dimensional linear filtering for image signals
- calculate and evaluate the two-dimensional discrete Fourier transform of an image signal
- determine enlarged discrete image signals by bi-linear and spline interpolation
- verify image data for selected texture, edge and motion features
- analyze image and video data for features in different scale spaces
- explain and evaluate methods for the matching of image data
- segment image data by implementing basic classification and clustering methods
- understand the principle of transformations on image data and apply them exemplarily

Literatur:
J.-R. Ohm: *Multimedia Content Analysis*, Springer, 2016 J. W. Woods: *Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding*, Academic Press, 2nd edition, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Image, Video, and Multidimensional Signal Processing (Prüfungsnummer: 447324)

(englische Bezeichnung: Image, Video, and Multidimensional Signal Processing)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

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

Erstblegung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: André Kaup

Bemerkungen:

This lecture replaces the previous lecture Visual Computing for Communication (VCC).

Modulbezeichnung:	Low-Power Biomedical Electronics (LBE)	2.5 ECTS
	(Low-Power Biomedical Electronics)	
Modulverantwortliche/r:	Heinrich Milosiu	
Lehrende:	Heinrich Milosiu	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Low-Power Biomedical Electronics (WS 2018/2019, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Heinrich Milosiu)

Inhalt:

- Device Physics and Noise
- Feedback Systems
- Ultra-Low-Power Digital Design
- Ultra-Low-Power Analog Design
- Low-Power Analog and Biomedical Circuits
- Biomedical Electronic Systems
- Bioelectronics/ Bio-Inspired Systems
- Energy Sources and Harvesting

Lernziele und Kompetenzen:

After this course the students have:

- Substantial knowledge on integrated ultra-low-power analog and digital design techniques
- Ability to analyze and implement feedback systems
- Ability to design low-power analog biomedical circuits
- Substantial knowledge about low-power biomedical systems
- Basic knowledge on bio-inspired 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Low Power Biomedical Electronics_ (Prüfungsnummer: 68301)

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

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.
Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung: FPGA-Entwurf mit VHDL (FPGA&VHDL) 5 ECTS
(FPGA Design with VHDL)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Frickel

Lehrende: Jürgen Frickel

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: halbjährlich (WS+SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Hardware-Beschreibungssprache VHDL (WS 2018/2019, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Jürgen Frickel)
Praktikum Digitaler ASIC-Entwurf (Blockpraktikum) (WS 2018/2019, Praktikum, 3 SWS,
Anwesenheitspflicht, Jürgen Frickel)

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

FPGA-Entwurf mit VHDL (Prüfungsnummer: 914513)

(englische Bezeichnung: FPGA Design with VHDL)

Prüfungsleistung, Klausur

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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

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:	Stephan Biber, Martin Vossiek	

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek et al.)

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Medizintechnische Anwendungen der HF-Technik (Prüfungsnummer: 76701)

(englische Bezeichnung: Medical Applications of Radio Frequency Technology)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden.

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Martin Vossiek

Modulbezeichnung:	Body Area Communications (BAC) (Body Area Communications)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Georg Fischer	
Lehrende:	N.N.	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 37 Std.	Eigenstudium: 38 Std.	Sprache: Englisch
Lehrveranstaltungen: Body Area Communications (WS 2018/2019, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Body Area Communications (Prüfungsnummer: 816185)

(englische Bezeichnung: Body Area Communications)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung

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

Erstablingung: WS 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (ADS)	5 ECTS
-------------------	--	--------

(Architectures for Digital Signal Processing)

Modulverantwortliche/r: Georg Fischer

Lehrende: Jens Kirchner

Startsemester: WS 2018/2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

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

Lehrveranstaltungen:

Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Jens Kirchner)
 Übungen zu Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (WS 2018/2019, 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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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)", "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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019, 2. Wdh.: WS 2019/2020 1.

Prüfer: Georg Fischer

Modulbezeichnung:	Bildgebende Radarsysteme (RAS) (Imaging Radar Systems)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Martin Vossiek	
Lehrende:	Martin Vossiek	
Startsemester: WS 2018/2019	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

- Bildgebende Radarsysteme (WS 2018/2019, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
- Bildgebende Radarsysteme Übung (WS 2018/2019, Übung, 2 SWS, Julian Adametz)

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. 2018w | Gesamtkonto | Studienrichtung Medizinelektronik)

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 2018/2019, 1. Wdh.: SS 2019

1. Prüfer: Martin Vossiek
