



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Masterstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

WS 2012/2013

Prüfungsordnungsversion: 2011

Teilauszug Abschnitt

Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung  
"Medizinelektronik"

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 22:44





# Medizintechnik (Master of Science)

WS 2012/2013; Prüfungsordnungsversion: 2011

## 1 M2 Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer I

### Digitaltechnik

Für Studienbeginner im SS 2011 und 2012 des Studiengangs EEI findet Digitaltechnik im 2. FS statt.

- Digitaltechnik, 5 ECTS, Georg Fischer, WS 2012/2013 5

### Halbleiterbauelemente

Für Studienbeginner im SS 2011 des Studiengangs EEI findet Halbleiterbauelemente im 4. FS statt. Für Studienbeginner im SS 2012 des Studiengangs EEI findet Halbleiterbauelemente im 2. FS statt.

- Halbleiterbauelemente, 5 ECTS, Lothar Frey, WS 2012/2013 6

## 2 M3 Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer II

### Signale und Systeme II

#### Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten, 5 ECTS, Lorenz-Peter Schmidt, WS 8

2012/2013

#### Grundlagen der Schaltungstechnik

#### Regelungstechnik

- Einführung in die Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, WS 2012/2013 10
- Einführung in die Regelungstechnik, 5 ECTS, Thomas Moor, WS 2012/2013 11

#### Nachrichtentechnische Systeme

## 3 M4 Kernfächer der Medizintechnik I

### Photonik 1

- Photonik 1, 5 ECTS, Bernhard Schmauß, WS 2012/2013 12

#### Computerunterstützte Messdatenerfassung

- Computerunterstützte Messdatenerfassung, 5 ECTS, Reinhard Lerch, WS 2012/2013 14

### Elektromagnetische Felder II

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

- Elektromagnetische Felder II, 5 ECTS, Manfred Albach, WS 2012/2013 15

### Elektrische Kleinmaschinen

- Elektrische Kleinmaschinen, 5 ECTS, Ingo Hahn, WS 2012/2013 17

### Hochfrequenztechnik

- Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Lorenz-Peter Schmidt, WS 2012/2013 18

## Digitale Signalverarbeitung

- Digitale Signalverarbeitung / Digital Signal Processing, 5 ECTS, Walter Kellermann, WS 20

2012/2013

## Kommunikationsnetze

- Kommunikationsnetze, 5 ECTS, André Kaup, WS 2012/2013 22

## Technologie integrierter Schaltungen

- Technologie integrierter Schaltungen, 5 ECTS, Lothar Frey, WS 2012/2013 23

## Leistungselektronik

- Leistungselektronik, 5 ECTS, Bernhard Piepenbreier, Manfred Albach, WS 2012/2013 25

UnivIS: 29.08.2021 22:44

3

## 4 M5 Kernfächer der Medizintechnik II

Medizinelektronik

Technische Akustik

Kommunikationselektronik EMV-Messtechnik

## 5 M6 Kernkompetenzen MT

Gesundheitsökonomie Medizinproduktrecht

Gründerseminar Medizinproduktrecht

## 6 M7 Vertiefungsfächer der Medizintechnik I

Berechnung und Auslegung Elektrischer Maschinen

Statistische Signalverarbeitung Image  
and Video Compression

### 6.1 M7.5 Auswahl: Vertiefungsfächer der Medizintechnik I

Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik

EMV-Messtechnik

Ultraschalltechnik

Werkstoffe der Elektronik in der Medizin

Medizintechnische Anwendungen der Photonik

## 7 M8 Vertiefungsfächer der Medizintechnik II

### 7.1 M8.3 Auswahl: Vertiefungsfächer der Medizintechnik II

Angewandte EMV

Bildgebende Verfahren in der Medizin

UnivIS: 29.08.2021 22:44

4

- Bildgebende Verfahren in der Medizin, 2.5 ECTS, Wilhelm Dürr, WS 2012/2013

27

#### Sicherheit und Recht in der Medizintechnik

- Sicherheit und Recht in der Medizintechnik, 2.5 ECTS, Hans Kaarmann, WS 2012/2013

28

#### Medizintechnische Anwendungen der HF-Technik

- Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik, 5 ECTS, Martin Vossiek,

30

Lorenz-Peter Schmidt, WS 2012/2013

#### Mikrosysteme der Medizintechnik

Modulbezeichnung:	Digitaltechnik (Digit)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Georg Fischer	
Lehrende:	Georg Fischer	

Startsemester: WS 2012/2013	Dauer: 1 Semester	
Präsenzzeit: k.A. Std.	Eigenstudium: k.A. Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Vorlesung Digitaltechnik (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Georg Fischer)

Übung Digitaltechnik (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Simon Schröter)

#### 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

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M2  
Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer I)

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

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Digitaltechnik (Prüfungsnummer: 25101)

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

Erstablesung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013 (nur für Wiederholer), 2. Wdh.: WS 2013/2014 1.

Prüfer: Georg Fischer

Bemerkungen:

Für Studienbeginner im SS 2011 und 2012 des Studiengangs EEI findet Digitaltechnik im 2. FS statt.

Modulbezeichnung: Halbleiterbauelemente (HBEL) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Lothar Frey

Lehrende: Lothar Frey

Startsemester: WS 2012/2013

Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache:

Lehrveranstaltungen:

Halbleiterbauelemente (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Lothar Frey)

Übungen zu Halbleiterbauelemente (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Andreas Hürner)

Tutorium Halbleiterbauelemente (WS 2012/2013, optional, Tutorium, 2 SWS, Andreas Hürner)

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

- erwerben die physikalischen Grundlagenkenntnisse über die Funktionsweise moderner Halbleiterbauelemente
- verstehen, ausgehend von den wichtigsten Bauelementen, wie Dioden, Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren, die Weiterentwicklung dieser Bauelemente für spezielle Anwendungsgebiete wie für Leistungselektronik oder Optoelektronik 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 Devic-es, 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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M2

Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer I)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Halbleiterbauelemente\_ (Prüfungsnummer: 25901)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Lothar Frey

---

Organisatorisches:

Unterlagen zur Vorlesung über StudOn Bemerkungen:

Für Studienbeginner im SS 2011 des Studiengangs EEI findet Halbleiterbauelemente im 4. FS statt.

Für Studienbeginner im SS 2012 des Studiengangs EEI findet Halbleiterbauelemente im 2. FS statt.

Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente

---

Modulbezeichnung: Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (PB) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: Lorenz-Peter Schmidt  
 Lehrende: Lorenz-Peter Schmidt

---

Startsemester: WS 2012/2013 Dauer: 1 Semester  
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)  
 Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten Übung (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Sebastian Methfessel et al.)

---

Inhalt:

Nach einer einführenden Darstellung der elektrischen bzw. magnetischen Feldstärke durch komplexe Vektorzeiger werden die Feldgleichungen vorgestellt und die Leistungsbilanz im EM-Feld gezogen. Die Begriffe Wellenlänge und Wellenwiderstand werden über die Ausbreitung von ebenen EM-Feldern hergeleitet. Das Bauelement Kondensator bzw. Spule folgt daraus für den Grenzfall, daß seine Abmessungen klein sind, verglichen mit der Wellenlänge in dem felderfüllten Medium. Dazu werden die Polarisationsmechanismen in dielektrischen bzw. magnetischen Medien behandelt. Magnetische Verkopplungen führen zum Übertrager und die Berücksichtigung der zunächst vernachlässigten Feldanteile zu Streureaktanzen und Resonanzen. Leitungen sind elektromagnetische Bauelemente, die in wenigstens einer Dimension größer als die Wellenlänge gestaltet werden. Ihre Feldtypen werden systematisch abgeleitet und die Feldstrukturen Eigenschaften an Beispielen demonstriert. Für Leitungstransformationen wird das Smith-Chart eingeführt und damit Schaltungsaufgaben behandelt.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden a. erwerben fundierte Kenntnisse über die HF-Eigenschaften von realen konzentrierten Bauelementen sowie von elektromagnetischen Wellenleitern und deren Zusammenschaltungen. b. sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Übertragungseigenschaften von konzentrierten Bauelementen, von Wellenleitern und von einfachen Zusammenschaltungen zu berechnen.

Literatur:

Zinke, O., Brunswig, H.: Hochfrequenztechnik 1, Springer Verlag, Berlin, 5. Auflage, 1995  
 Meinke, H., Gundlach, F.W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer-Verlag, Berlin, 5. Auflage, 1992  
 Rizzi, P.A.: Microwave Engineering, Passive Circuits, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988  
 Zinke, O., Seither, H.: Widerstände, Kondensatoren, Spulen und ihre Werkstoffe, Springer-Verlag, Berlin, 2. Auflage, 1982  
 Fasching, G.: Werkstoffe für die Elektrotechnik, Springer Verlag, Wien, 2. Auflage, 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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M3  
 Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer II)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten\_ (Prüfungsnummer: 26101)



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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013, 2. Wdh.: WS 2013/2014 1.  
Prüfer: Lorenz-Peter Schmidt

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

---

Modulbezeichnung:	Einführung in die Regelungstechnik (ERT)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Thomas Moor
-------------------------	-------------

Lehrende:	Thomas Moor
-----------	-------------

---

Startsemester: WS 2012/2013	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (WS)
-----------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Einführung in die Regelungstechnik (WS 2012/2013, Vorlesung, 3 SWS, Thomas Moor)

---

**Inhalt:**

Die Regelungstechnik befasst sich mit der gezielten Beeinflussung technischer Prozesse, um ein gewünschtes Verhalten zu erzwingen. Die Mehrzahl moderner technischer Anwendungen wären ohne eine solchermaßen gezielte Einflussnahme nicht umsetzbar (Flug zum Mars; Festplatten im mehrstelligen Gigabytebereich. In der Vorlesung steht der Entwurf von Reglern im Mittelpunkt, die gemeinsam mit der Regelstrecke (zu beeinflussender technischer Prozess) den geschlossenen Regelkreis bilden. Dazu werden zunächst einige Grundlagen aus der Systemtheorie bereitgestellt (lineare zeitinvariante Differentialgleichungen; Übertragungsfunktionen), mit dem Ziel, relevante Eigenschaften des dynamischen Verhaltens des Regelkreises charakterisieren zu können. Die freien Parameter des Reglers sind dann so zu bestimmen, dass die jeweils gewünschten Eigenschaften auftreten. Aus dem reichhaltigen Fundus an Lösungsansätzen für diese Aufgabenstellung wird eine Auswahl getroffen, die sowohl auf algebraische Methoden (z.B. Polvorgabe) wie auch auf heuristische Ansätze (Faustformeln zur Einstellung von PID Reglern) eingeht.

**Literatur:**

Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg, 1982

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

---

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M3  
 Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer II)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Einführung in die Regelungstechnik (Prüfungsnummer: 70401)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Thomas Moor

---

**Organisatorisches:**

Findet nur im Wintersemester statt

---

Modulbezeichnung:	Einführung in die Regelungstechnik (RTE)	5 ECTS
-------------------	--	--------

Modulverantwortliche/r:	Thomas Moor
-------------------------	-------------

Lehrende:	Thomas Moor
-----------	-------------

---

Startsemester: WS 2012/2013

Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache:

**Lehrveranstaltungen:**

Einführung in die Regelungstechnik (WS 2012/2013, Vorlesung, 3 SWS, Thomas Moor)

Übungen zu Einführung in die Regelungstechnik (WS 2012/2013, Übung, 1 SWS, Christine Baier)

**Inhalt:**

Die Regelungstechnik befasst sich mit der gezielten Beeinflussung technischer Prozesse, um ein gewünschtes Verhalten zu erzwingen. Die Mehrzahl moderner technischer Anwendungen wären ohne eine solchermaßen gezielte Einflussnahme nicht umsetzbar (Flug zum Mars; Festplatten im mehrstelligen Gigabytebereich. In der Vorlesung steht der Entwurf von Reglern im Mittelpunkt, die gemeinsam mit der Regelstrecke (zu beeinflussender technischer Prozess) den geschlossenen Regelkreis bilden. Dazu werden zunächst einige Grundlagen aus der Systemtheorie bereitgestellt (lineare zeitinvariante Differentialgleichungen; Übertragungsfunktionen), mit dem Ziel, relevante Eigenschaften des dynamischen Verhaltens des Regelkreises charakterisieren zu können. Die freien Parameter des Reglers sind dann so zu bestimmen, dass die jeweils gewünschten Eigenschaften auftreten. Aus dem reichhaltigen Fundus an Lösungsansätzen für diese Aufgabenstellung wird eine Auswahl getroffen, die sowohl auf algebraische Methoden (z.B. Polvorgabe) wie auch auf heuristische Ansätze (Faustformeln zur Einstellung von PID Reglern) eingeht.

**Literatur:**

Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg, 1982

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

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

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M3

Ingenieurwissenschaftliche Kernfächer II)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

RTE (Prüfungsnummer: 70401)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013, 2. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Thomas Moor

**Organisatorisches:**

Findet nur im Wintersemester statt

Erlaubte Hilfsmittel bei Prüfungen: Vorlesungsmitschrift + eigene Zusammenfassung

Modulbezeichnung: Photonik 1 (Pho1)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Bernhard Schmauß

Lehrende: Bernhard Schmauß

---

Startsemester: WS 2012/2013

Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Photonik 1 (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Schmauß)

Photonik 1 Übung (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Rainer Engelbrecht)

---

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 eines Lasers sowie die ablaufenden physikalischen Vorgänge eingehend behandelt. Es folgt die Beschreibung von Laserstrahlen und ihrer Ausbreitung als Gauß-Strahlen. 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. Ein Kapitel zur Erzeugung von gepulster Laserstrahlung schließt die Vorlesung ab. Lernziele und Kompetenzen:

- Erlangung grundlegender Kenntnisse der Physik des Lasers
- Vertieftes Verständnis in den Bereichen aktives Medium, Stimulierte Strahlungsübergänge, Ratengleichungen, Optische Resonatoren und Gauß-Strahlen
- Überblick über verschiedene Lasertypen aus dem Bereichen Gaslaser, Festkörperlaser und Halbleiterlaser
- Grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterbauelemente
- Verständnis von Aufbau und Funktionsweise ausgewählter optoelektronischer Bauelemente
- Fähigkeit, grundlegende Fragestellung der Lasertechnik eigenständig zu bearbeiten, Laserstrahlquellen weiterzuentwickeln und Lasertechnik und Photonik in einer Vielzahl von Anwendungen in Bereichen wie Medizintechnik, Messtechnik, Übertragungstechnik, Materialbearbeitung oder Umwelttechnik zu nutzen.

Literatur:

Träger, F. (Editor): Springer Handbook of Lasers and Optics, Springer Verlag, Berlin 2007.

Eichler, J., Eichler, H.J.: Laser. Springer Verlag, Berlin 2002.

Reider, G.A.: Photonik. Springer Verlag, Berlin 1997.

Bergmann, Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.3: Optik. DeGruyter 1993.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Photonik 1\_ (Prüfungsnummer: 23901)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013, 2. Wdh.: WS 2013/2014  
1. Prüfer: Bernhard Schmauß

---

---

Modulbezeichnung: Computerunterstützte Messdatenerfassung (CM) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: Reinhard Lerch  
 Lehrende: Reinhard Lerch

---

Startsemester: WS 2012/2013 Dauer: 1 Semester  
 Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)  
 Übungen zu Computerunterstützte Messdatenerfassung (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Felix Wolf)

---

**Inhalt:**

Buch: "Elektrische Messtechnik", 5. Aufl. 2010, Springer Verlag, Kap. 13 bis 20 Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden sollen zunächst die grundlegenden Verfahren und Schaltungen bei der Messung elektrischer Größen kennenlernen, um die entsprechenden Verfahren und Geräte bei praktischen Problemstellungen anwenden zu können. Dabei werden die prinzipiellen Methoden der Elektrischen Messtechnik, wie Ausschlagmethode, Kompensationsverfahren und Korrelationsmesstechnik, erläutert. Mit der Schaltungstechnik soll der Grundstein für Mess- und Auswerteschaltungen gelegt werden, die im Bereich Sensorik und Prozessmesstechnik standardmäßig eingesetzt werden. Weiterhin werden Hard- und Software-Komponenten zur rechnergestützten Messdatenerfassung erläutert. Die Kapitel zur Messsignalverarbeitung behandeln analoge und digitale Verfahren zur Auswertung und Konditionierung von Messsignalen.

**Literatur:**

Lerch, R.; Elektrische Messtechnik; 5. Aufl. 2010, 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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "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 2012/2013, 1. Wdh.: WS 2012/2013

1. Prüfer: Reinhard Lerch

---



---

Modulbezeichnung: Elektromagnetische Felder II (EMF II) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r: Manfred Albach  
 Lehrende: Manfred Albach

---

Startsemester: WS 2012/2013 Dauer: 1 Semester

---

---

 Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

 Sprache:
 

---

Lehrveranstaltungen:

Elektromagnetische Felder II (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Manfred Albach)

 Übungen zu Elektromagnetische Felder II (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Jürgen Stahl)
 

---

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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Elektromagnetische Felder II\_ (Prüfungsnummer: 25301)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013, 2. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Manfred Albach

---

Bemerkungen:

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

---

Modulbezeichnung: Elektrische Kleinmaschinen (EAM-EKM-V) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Ingo Hahn

Lehrende: Ingo Hahn

---

Startsemester: WS 2012/2013 Dauer: 1 Semester

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

---

Lehrveranstaltungen:

Elektrische Kleinmaschinen (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Ingo Hahn)

Übungen zu Elektrische Kleinmaschinen (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Ingo Hahn)

---

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.

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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "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 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Ingo Hahn

---

Organisatorisches:

Vorlesung: Elektrische Antriebstechnik I Übung:

Elektrische Antriebstechnik I

---

Modulbezeichnung: Hochfrequenztechnik (HF) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Lorenz-Peter Schmidt

Lehrende: Lorenz-Peter Schmidt

---

Startsemester: WS 2012/2013 Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Hochfrequenztechnik (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Lorenz-Peter Schmidt et al.)

Hochfrequenztechnik Übung (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Julian Adametz et al.)

---

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 Berechnungs-methoden für Antennen, Funkfelder, Rauschen und HF-Systeme kennen
- sind in der Lage, die Kenngrößen und die hochfrequenten Eigenschaften von HF-Bauelementen und Baugruppen sowie einfachen HF-Systemen zu berechnen.

Literatur:

Brand, H.: Schaltungslehre linearer Mikrowellennetze. S Hirzel Verlag Stuttgart 1970  
Zinke, O.,Brunswig, H.: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1, Springer-Verlag  
Unger, H.-G.: Hochfrequenztechnik in Funk und Radar. B.G. Teubner, Stuttgart 1972

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "247#56#H", "Berufspädagogik Technik (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:

Hochfrequenztechnik\_ (Prüfungsnummer: 27201)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013, 2. Wdh.: WS 2013/2014

1. Prüfer: Lorenz-Peter Schmidt

---

Bemerkungen:

vormals "Hochfrequenztechnik 1" für EEI Diplom

---

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

---

Startsemester: WS 2012/2013 Dauer: 1 Semester  
 Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Digitale Signalverarbeitung / Digital Signal Processing (WS 2012/2013, Vorlesung, 3 SWS, N.N.)  
 Ergänzungen und Übungen zur Digitalen Signalverarbeitung / Supplements for Digital Signal Processing (WS 2012/2013, Übung, 1 SWS, Klaus Reindl)  
 Tutorium zur Digitalen Signalverarbeitung / Tutorial for Digital Signal Processing (WS 2012/2013, optional, Übung, 1 SWS, Klaus Reindl)

---

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

Signale und Systeme II Signale  
 und Systeme

---

Inhalt:

Digitale Signalverarbeitung

Dozenten: W. Kellermann

Umfang: 3 Stunden Vorlesung, 1 Stunde Übung, 1 Stunde Tutorium

Voraussetzung: Signale und Systeme I und II

Inhalt

Die Vorlesung baut auf der Theorie zeitdiskreter Signale und Systeme auf und setzt Vertrautheit mit den Eigenschaften idealisierter und kausaler, realisierbarer Systeme (z.B. Tiefpass, Hilbertransformator) und entsprechenden Darstellungen in Zeit-, Frequenz- und z-Bereich voraus. Davon ausgehend werden Entwurfsverfahren für rekursive und nichtrekursive digitale Filter diskutiert. Dabei werden zunächst rekursive Systeme nach Vorschriften im Frequenzbereich entworfen. Butterworth-, Tschebyscheff- und Cauer-Filter resultieren aus Entwurfsverfahren für zeitkontinuierliche Systeme. Vorschriften im Zeitbereich führen beispielsweise auf das Prony-Verfahren oder Transformationsverfahren wie die Impulsinvariante Transformation. Bei nichtrekursiven Systemen behandeln wir unter anderen die Fourier-Approximation ohne und mit Fenstergewichtung sowie Tschebyscheff-Approximation und deren Realisierung mit dem Remez-Exchange-Algorithmus.

Der diskreten Fourier-Transformation und den Algorithmen zu ihrer schnellen Realisierung ('Fast Fourier Transform') wird ebenfalls ein eigener Abschnitt gewidmet. Als verwandte Transformationen werden die Cosinus- und Sinus-Transformationen eingeführt. Daran schließt sich ein Abschnitt zu elementaren Methoden zur nichtparametrischen Spektralschätzung an. Multiratensysteme und ihre effizienten Realisierungen in Polyphasenstruktur bilden die Grundlage zur Behandlung von Analyse/Synthese Filterbänken und deren Anwendungen.

Den abschliessenden Teil der Vorlesung bildet eine Untersuchung der Effekte endlicher Wortlänge, die bei der Realisierung aller digitalen Signalverarbeitungssysteme unvermeidlich sind.

Zur Vorlesung wird jeweils im Sommersemester das Praktikum Digitale Signalverarbeitung angeboten.

Literatur:

Empfohlene Literatur/ Recommended Reading:

...1. J.G. Proakis, D.G. Manolakis: Digital Signal Processing. 3rd edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1996.

...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. 4. Aufl. Teubner, Stuttgart, 1998.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Digitale Signalverarbeitung (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 35001)

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

Erstablegung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Walter Kellermann

---

---

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

---

Startsemester: WS 2012/2013      Dauer: 1 Semester  
 Präsenzzeit: 60 Std.                Eigenstudium: 90 Std.                Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Kommunikationsnetze (WS 2012/2013, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)  
 Übung zu Kommunikationsnetze (WS 2012/2013, Übung, 1,5 SWS, Thomas Richter)

---

Inhalt:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und Mechanismen von digitalen Kommunikationsnetzen. Nach der Erläuterung einiger Grundbegriffe werden zunächst die hierarchische Strukturierung von Netzfunktionen und das daraus entstandene OSI Schichtenmodell vorgestellt. Im Anschluss an die Diskussion grundsätzlicher Verfahren für die Datenübertragung von Punkt zu Punkt werden Protokolle zur sicheren Übertragung vorgestellt, insbesondere ARQ-Methoden. Es folgen Vielfachfachzugriffstechniken, darunter die Familie der ALOHA-Protokolle, Strategien zur Kollisionsauflösung, Carrier-Sensing-Verfahren und das Prinzip des Token-Passings. Daran schließen sich Verfahren zur Wegelenkung bei leitungs- und paketvermittelten Netzen an. Nach einer Einführung in die Warteraumtheorie gibt die Vorlesung einen Überblick über die Internet Protokollfamilie TCP/IP als wichtiges Systembeispiel und schließt mit einer Betrachtung von Multimedianezen.

Literatur:

M.Bossert,M.Breitbach: Digitale Netze. Teubner,Leipzig, 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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung und Übung Kommunikationsnetze\_ (Prüfungsnummer: 22901)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: André Kaup

---

Organisatorisches:

keine Voraussetzungen

---

Modulbezeichnung:           Technologie integrierter Schaltungen (TIS) 5 ECTS  
 Modulverantwortliche/r:    Lothar Frey

---

---

Lehrende: Lothar Frey

---

Startsemester: WS 2012/2013

Dauer: 1 Semester

Präsenzzeit: k.A. Std.

Eigenstudium: k.A. Std.

Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Technologie integrierter Schaltungen (WS 2012/2013, Vorlesung, 3 SWS, Lothar Frey)

Übung zu Technologie integrierter Schaltungen (WS 2012/2013, Übung, 1 SWS, Marina Scharin)

Exkursion "Technologie der Silicium-Halbleiterbauelemente" (WS 2012/2013, optional, Exkursion, 1 SWS, Christina Grandrath)

---

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

- lernen die Technologieschritte und notwendige Prozessgeräte kennen
  - erwerben Sachkenntnisse über die physikalischen und chemischen Vorgänge bei der Herstellung von Integrierten Schaltungen
  - können Vorhersagen für Einzelprozesse ableiten und den Einfluss von Prozessparametern erklären
  - 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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "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:

(Prüfungsnummer: 61901)

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

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Lothar Frey

---

Bemerkungen: benoteter  
Schein möglich

Modulbezeichnung:	Leistungselektronik (EAM-Leist_Elek-V)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Bernhard Piepenbreier	
Lehrende:	Manfred Albach, Bernhard Piepenbreier	

Startsemester: WS 2012/2013	Dauer: 1 Semester	
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Leistungselektronik (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Bernhard Piepenbreier et al.)  
 Übungen zu Leistungselektronik (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Andreas Böhm 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 Energiezwischen-speicherung, 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.

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. 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. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M4 Kernfächer der Medizintechnik I)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Albach/Prof. B. Piepenbreier (ps0465)

---

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: Bildgebende Verfahren in der Medizin (BVM) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Wilhelm Dürr

Lehrende: Wilhelm Dürr

---

Startsemester: WS 2012/2013 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (WS)

Präsenzzeit: k.A. Std. Eigenstudium: k.A. Std. Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Bildgebende Verfahren in der Medizin (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Wilhelm Dürr)

---

Inhalt:

Röntgens Entdeckung "einer neuen Art von Strahlen" vor etwa 100 Jahren war der Beginn der teilweise spektakulären Entwicklung der bildgebenden medizinischen Diagnostik. Neue Erkenntnisse und Entwicklungen, insbesondere in der Physik, führten zu konsequenten Anwendungen im Bereich der Medizin. So entstanden die folgenden (bedeutendsten) bildgebenden Verfahren: Röntgen, nuklearmedizinische Bildgebung, Sonographie, Röntgen-Computer-Tomographie und Magnetresonanz-Tomographie. Nach einem Überblick zur historischen Entwicklung und zu den erforderlichen systemtheoretischen Grundlagen werden die einzelnen Verfahren vorgestellt. Neben der Erläuterung des Funktionsprinzips liegt jeweils der Schwerpunkt bei der technischen Umsetzung. Biologische, physikalische und technische Grenzen werden aufgezeigt. Anhand von Applikationsbeispielen wird das heute Mögliche dargestellt.

**Literatur:**

- Fercher, A.F.: Medizinische Physik. Springer-Verlag, 1992  
 Morneburg, H. (Hrsg.): Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik. Publicis-MCD-Verlag, 1995  
 Rosenbusch, G., Oudkerk, M., Amman, E.: Radiologie in der medizinischen Diagnostik. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin 1994
- 

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M8 Vertiefungsfächer der Medizintechnik II | M8.3 Auswahl: Vertiefungsfächer der Medizintechnik II)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Bildgebende Verfahren in der Medizin (Prüfungsnummer: 75901)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Die Prüfung wird vom Lehrbeauftragten Dr. Wilhelm Dürr durchgeführt, der noch nicht im System angelegt ist.

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Lorenz-Peter Schmidt

---

**Modulbezeichnung:** Sicherheit und Recht in der Medizintechnik (SRMT) 2.5 ECTS

**Modulverantwortliche/r:** Hans Kaarmann

**Lehrende:** Hans Kaarmann

---

**Startsemester:** WS 2012/2013 **Dauer:** 1 Semester

**Präsenzzeit:** k.A. Std. **Eigenstudium:** k.A. Std. **Sprache:** Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Sicherheit und Recht in der Medizintechnik (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Hans Kaarmann)

---

**Inhalt:**

Arbeitsgebiet, Markt und Marktzugang der Medizintechnik unterliegen weltweit starker Regulierung seitens staatlicher Stellen. Während früher der Schwerpunkt meist auf die Qualitätssicherung in der Produktion gelegt wurde, wird heute bereits in die Entwicklungsphase eines Produktes eingegriffen. Das liegt vor allem an der Erkenntnis, dass nach einer Untersuchung der FDA (USA) mehr als 80% aller

ernsten Vorfälle mit Medizinprodukten auf Fehler im Design zurück zu führen sind. In der Vorlesung werden folgende Gebiete eingehend betrachtet: Marktzugang für Medizinprodukte

- Nationale gesetzliche Grundlagen (z.B. MPG)
- Europäische Richtlinien
- Zusammenhang/Abhängigkeit national/europäisch
- Situation international

Grundlagen der CE-Kennzeichnung im europäischen Raum

- Betroffene Produkte/Produktgruppen
- Erfüllung der „grundlegenden Anforderungen“
- Optionen bei der CE-Kennzeichnung
- „New Approach“-Konzept in Europa

Rolle der Normen und Standards

Produktnormen und „Stand der Technik“

- Status der Normen
- Sicherheitsnormen

Normenorganisationen (z.B. IEC und ISO)

- Normenreihe IEC 60601
- Struktur der Normenreihe
- Entstehung und Aktualisierung von Normen Rolle von Qualitätsmanagementsystemen
- Elemente von Qualitätsmanagementsystemen
- Beispiele nach ISO9001/ISO13485
- Konzepte der Qualitätssicherung und -verbesserung Grundlagen des Risikomanagements
- Methode, Klassifizierung, Mitigation
- Beispiel nach ISO14791 Rolle der „Notified Bodies“
- Definitionen und Beispiele
- Zertifikate Marktüberwachung
- Gesetzliche Vorgaben am Beispiel Deutschlands
- Herstellerpflichten
- Rolle der „Competent Authorities“

Typischer Lebenszyklus eines Produktes

- Durchlauf an einem Beispielfall von der Produktidee bis zum Betrieb beim Anwender Lernziele
- Erlangung eines grundlegenden Verständnisses der Konzepte für die Sicherheit von Medizinprodukten • Kenntnis der grundlegenden Elemente und deren Definitionen
- Kenntnis der wesentlichen Marktregulierungsmechanismen auf weltweiter Basis mit Schwerpunkt bei den europäischen Regelungen
- Verständnis der Konzepte der regulatorischen Anforderungen bei Entwicklung, Produktion, Inverkehrbringen, Vertrieb, Betrieb, Instandhaltung und Marktüberwachung von Medizinprodukten (mit Schwerpunkt Medizintechnik)

Literatur:

Die vorbereitende Literatur wird für jede LV jedes Semester neu festgelegt.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M8 Vertiefungsfächer der Medizintechnik II | M8.3 Auswahl: Vertiefungsfächer der Medizintechnik II)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Sicherheit und Recht in der Medizintechnik  
Klausur

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013  
1. Prüfer: Hans Kaarmann

---

Organisatorisches:

Anmeldung persönlich bei Herrn Dr. Kaarmann

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

Modulverantwortliche/r: Martin Vossiek

Lehrende: Lorenz-Peter Schmidt, Martin Vossiek

Startsemester: WS 2012/2013      Dauer: 1 Semester      Turnus: jährlich (WS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik (WS 2012/2013, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek et al.)

Medizintechnische Anwendungen der Hochfrequenztechnik Übung (WS 2012/2013, Übung, 2 SWS, Fabian Kirsch et al.)

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

HF-Schaltungen und Systeme Hochfrequenztechnik

**Inhalt:**

Inhalt von Vorlesung und Übung

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

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 wird von einer Übung begleitet, in der die Studierenden durch Übungen, angeleitete Literaturrecherchen, und Praxisprojekte die Inhalte der Vorlesung vertiefen.

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

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

[1] Medizintechnik (Master of Science)

(Po-Vers. 2011 | Masterprüfung | Modulgruppen M2 - M8 | Fachrichtung "Medizinelektronik" | M8 Vertiefungsfächer der Medizintechnik II)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Klausur MedHF

Klausur, Dauer (in Minuten): 90 weitere

Erläuterungen:

Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden.

Erstablingung: WS 2012/2013, 1. Wdh.: SS 2013

1. Prüfer: Martin Vossiek

---

Organisatorisches:

Voraussetzungen: Vorlesung "Passive Bauelemente" und "Hochfrequenztechnik"

Aktueller Aushang

Begrenzte Teilnehmeranzahl wegen Rechnerübungen. Anmeldung ab Oktober über StudOn!

[http://www.studon.uni-erlangen.de/crs565459\\_join.html](http://www.studon.uni-erlangen.de/crs565459_join.html)