



FRIEDRICH-ALEXANDER  
UNIVERSITÄT  
ERLANGEN-NÜRNBERG  
TECHNISCHE FAKULTÄT

Bachelorstudiengang

# Medizintechnik

Modulhandbuch

SS 2014

Prüfungsordnungsversion: 2013

Modulhandbuch generiert aus *UnivIS*  
Stand: 29.08.2021 12:33





# Medizintechnik (Bachelor of Science)

SS 2014; Prüfungsordnungsversion: 2013

## 1 Grundlagen- und Orientierungsprüfung

### 1.1 B2 Medizintechnik

Medizintechnik I

Medizintechnik II

- Medizintechnik II, 5 ECTS, Aldo R. Boccaccini, SS 2014 6

### 1.2 B3 Mathematik und Algorithmik

Mathematik für MT 1

Mathematik für MT 2

- Mathematik A2, 10 ECTS, J. Michael Fried, SS 2014 7

Algorithmen und Datenstrukturen für MT

### 1.3 B4 Physikalische und Technische Grundlagen

Grundlagen der Elektrotechnik I für MT

Grundlagen der Elektrotechnik II

- Grundlagen der Elektrotechnik II, 5 ECTS, Lorenz-Peter Schmidt, SS 2014 9

Statik und Festigkeitslehre

- Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T), 7.5 ECTS, Sigrid Leyendecker, SS 2014 11

## 2 weitere Pflichtmodule

### 2.1 B1 Medizinische Grundlagen

Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner

- Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner, 5 ECTS, Karl Meßlinger, Jürgen Wörl, SS 14

2014, 2 Sem.

Biomedizin und Technik

### 2.2 B3 Mathematik und Algorithmik

Mathematik für MT 3

Mathematik für MT 4

- Mathematik A4, 5 ECTS, J. Michael Fried, SS 2014 15

Algorithmen und Datenstrukturen für MT

Algorithmik kontinuierlicher Systeme

- Algorithmik kontinuierlicher Systeme, 7.5 ECTS, Günther Greiner, SS 2014 16

## 2.3 B4 Physikalische und Technische Grundlagen

Experimentalphysik für EEI I

Experimentalphysik für EEI II

UnivIS: 29.08.2021 12:33

3

## 3 Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder

### 3.1 Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren

#### 3.1.1 B5 Kernmodule

Signale und Systeme I

Informationssysteme im Gesundheitswesen

Grundlagen der Elektrotechnik III

Hardware/Software Orientierung (Auswahl von 2 aus den folgenden 3 Modulen)

Signale und Systeme II

- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 18

2014

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten

- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten, 5 ECTS, Martin Vossiek, SS 2014 20

Schaltungstechnik

- Schaltungstechnik, 5 ECTS, Alexander Kölpin, SS 2014 22

Elektromagnetische Felder I

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

- Elektromagnetische Felder I, 2.5 ECTS, Manfred Albach, SS 2014 23

Sensorik

Grundlagen der Technischen Informatik

#### 3.1.2 B8 Vertiefungsmodule ET/INF

Vertiefungsmodule aus dem Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren

- Schaltungstechnik, 5 ECTS, Alexander Kölpin, SS 2014 25

- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 26

2014

Kernmodule aus dem Kompetenzfeld Gerätetechnik

- Grundlagen der Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, Assistenten, SS 2014 28

- Technische Thermodynamik für MT, 5 ECTS, Michael Rausch, SS 2014 31

- Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien, 2.5 ECTS, Sannakaisa Virtanen, Rainer Detsch, SS 2014 33

2014

Vertiefungsmodule aus dem Sockel beider Kompetenzfelder

UnivIS: 29.08.2021 12:33

4

- Interventional Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Andreas Maier, SS 2014 35
- Ultraschalltechnik, 2.5 ECTS, Helmut Ermert, SS 2014 37
- Technische Akustik/Akustische Sensoren, 5 ECTS, Reinhard Lerch, SS 2014 38

Medizintechnik in Forschung und Industrie I und II

### 3.2 Kompetenzfeld Gerätetechnik

#### 3.2.1 B6 Kernmodule

Produktionstechnik I + II

Werkstoffe und ihre Struktur

Grundlagen der Messtechnik

- Grundlagen der Messtechnik, 5 ECTS, Tino Hausotte, Assistenten, SS 2014 40

Technische Darstellungslehre I

Biomechanik

- Biomechanik (2V), 2.5 ECTS, Holger Lang, SS 2014 43

Technische Thermodynamik

- Technische Thermodynamik für MT, 5 ECTS, Michael Rausch, SS 2014 44

Surfaces of Biomaterials

- Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien, 2.5 ECTS, Sannakaisa Virtanen, Rainer Detsch, SS 2014 46

Licht in der Medizintechnik

Strömungsmechanik

Qualitätstechniken für die Produktentstehung

#### 3.2.2 B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI

Vertiefungsmodule aus dem Kompetenzfeld Gerätetechnik

- Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement, 2.5 ECTS, Alexander Gogoll, SS 2014 48

Kernmodule aus dem Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren

- Schaltungstechnik, 5 ECTS, Alexander Kölpin, SS 2014 50
- Elektromagnetische Felder I, 2.5 ECTS, Manfred Albach, SS 2014 51
- Signale und Systeme II, 5 ECTS, André Kaup, Christian Herglotz, Andreas Heindel, SS 2014 53

Vertiefungsmodule aus dem Sockel beider Kompetenzfelder

- Interventional Medical Image Processing (lecture only), 5 ECTS, Andreas Maier, SS 2014 35
- Technische Akustik/Akustische Sensoren, 5 ECTS, Reinhard Lerch, SS 2014 38

- Ultraschalltechnik, 2.5 ECTS, Helmut Ermert, SS 2014 37

Grundlagen der Technischen Informatik

Medizintechnik in Forschung und Industrie I und II

## 4 B7 Schlüsselqualifikation

Hochschulpraktikum Industriepraktikum

## 5 B9 Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

---

Modulbezeichnung:	Medizintechnik II (MT-B2.2) (Medical Engineering II)	5 ECTS
-------------------	---	--------

Modulverantwortliche/r:	Aldo R. Boccaccini
-------------------------	--------------------

Lehrende:	Aldo R. Boccaccini
-----------	--------------------

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 4 Std.	Eigenstudium: 6 Std.	Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Medizintechnik II (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Aldo R. Boccaccini et al.) Übungen zu Medizintechnik II (SS 2014, Übung, 2 SWS, Julia Will)

---

Empfohlene Voraussetzungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Inhalt:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen Lernziele und Kompetenzen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Literatur:  
Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B2 Medizintechnik)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Modulprüfung "Medizintechnik II" (MT-B2.2) (Prüfungsnummer: 58101)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Aldo R. Boccaccini

---

## Organisatorisches:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen. Bemerkungen:

Vgl. bei den einzelnen Veranstaltungen.

---

 Modulbezeichnung:    Mathematik A2 (IngMathA2) 10 ECTS

Modulverantwortliche/r:    J. Michael Fried

Lehrende:    J. Michael Fried

---

 Startsemester: SS 2014                      Dauer: 1 Semester                      Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 112 Std.                      Eigenstudium: 188 Std.                      Sprache: Deutsch

## Lehrveranstaltungen:

Mathematik für Ingenieure A2 : CE, EEI, BP-E, MT (SS 2014, Vorlesung, 5 SWS, J. Michael Fried)

Übungen zur Mathematik für Ingenieure A2 : CE, EEI, BP-E, MT (SS 2014, Übung, 3 SWS, J. Michael Fried)

## Empfohlene Voraussetzungen:

Besuch der Vorlesung Mathematik für Ingenieure I

## Inhalt:

Differentialrechnung einer Veränderlichen

Ableitung mit Rechenregeln, Mittelwertsätze, L'Hospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion

Integralrechnung einer Veränderlichen

Riemann-Integral, Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Mittelwertsätze, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integration

Folgen und Reihen

reelle und komplexe Zahlenfolgen, Konvergenzbegriff und -sätze, Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, iterative Lösung nichtlinearer Gleichungen

Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher

Grenzwert, Stetigkeit, Differentiation, partielle Ableitungen, totale Ableitung, allgemeine TaylorFormel, Extremwertaufgaben, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen, Theorem über implizite Funktionen

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Explizite Lösungsmethoden, Existenz- und Eindeutungsätze, Lineare Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Eigen- und Hauptwertaufgaben, Fundamentalsysteme, Stabilität Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- analysieren Funktionen einer reellen Veränderlichen mit Hilfe der Differentialrechnung
- berechnen Integrale von Funktionen mit einer reellen Veränderlichen
- stellen technisch-naturwissenschaftliche Problemstellungen mit mathematischen Modellen dar und lösen diese
- erklären den Konvergenzbegriff bei Folgen und Reihen
- berechnen Grenzwerte und rechnen mit diesen
- analysieren und klassifizieren Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher an Hand grundlegender Eigenschaften
- wenden grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen an
- klassifizieren gewöhnliche Differentialgleichungen nach Typen
- wenden elementare Lösungsmethoden auf Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen an

- wenden allgemeine Existenz- und Eindeutigkeitsresultate an
  - erschließen den Zusammenhang zwischen Analysis und linearer Algebra
  - wenden die erlernten mathematischen Methoden auf die Ingenieurwissenschaften an
  - erkennen die Vorzüge einer regelmäßigen Nachbereitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffs
- Literatur:

v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra.

Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343

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

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

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

H. Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen. Teubner

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B3 Mathematik und Algorithmik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "105#99#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik A2 (Prüfungsnummer: 45101)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: J. Michael Fried

Mathematik A2 Übungen (Prüfungsnummer: 45102)

Studienleistung, Übungsleistung

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: J. Michael Fried

---

Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrotechnik II (GET II) (Principles of Electrical Engineering II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Lorenz-Peter Schmidt	
Lehrende:	Lorenz-Peter Schmidt	

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- Grundlagen der Elektrotechnik II (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Lorenz-Peter Schmidt)
- Grundlagen der Elektrotechnik II Übung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Christian Schildbach)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlagen der Elektrotechnik 1
- Mathematik I
- Mathematik II (begleitend)

#### Inhalt:

Diese Vorlesung stellt den zweiten Teil einer 3-semesterigen Lehrveranstaltung über Grundlagen der Elektrotechnik für Studenten der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik im Grundstudium dar. Inhalt der Vorlesung ist die Analyse elektrischer Grundsaltungen und Netzwerke aus konzentrierten Bauelementen bei sinus- und nichtsinusförmiger harmonischer Erregung.

Nach kurzer Einführung in die komplexe Wechselstromrechnung und den Umgang mit elementaren elektrischen Bauelementen werden zunächst Spannungs- und Stromquellen und ihre Zusammenschaltung mit einer Last sowie die Leistungsübertragung von der Quelle zur Last betrachtet. Nach Herleitung und beispielhafter Anwendung von Methoden und Sätzen zur Berechnung und Vereinfachung elektrischer Schaltungen (Überlagerungssatz, Reziprozitätstheorem, äquivalente Schaltungen, Miller-Theorem etc.) werden zunächst 2-polige Netzwerke analysiert und in einem weiteren Kapitel dann allgemeine Verfahren zur Netzwerkanalyse wie das Maschenstromverfahren und das Knotenpotenzialverfahren behandelt. Die Berechnung der verallgemeinerten Eigenschaften von Zweipolfunktionen bei komplexen Frequenzen führt im verlustlosen Fall zur schnellen Vorhersagbarkeit des Frequenzverhaltens und zu elementaren Verfahren der Schaltungssynthese. Der nachfolgende Vorlesungsteil über mehrpolige Netzwerke konzentriert sich nach der Behandlung von allgemeinen Mehrtoren auf 2-Tore und ihr Verhalten, ihre verschiedenen Möglichkeiten der Zusammenschaltung und die zweckmäßige Beschreibung in verschiedenen Matrixdarstellungen (Impedanz-, Admittanz-, Ketten-, Hybridmatrix). Das Übertragungsverhalten von einfachen und verketteten Zweitoren wird am Beispiel gängiger Filterarten durchgesprochen und das Bode-Diagramm zur schnellen Übersichtsdarstellung eingeführt.

Nach allgemeiner Einführung der Fourierreihenentwicklung periodischer Signale wird die Darstellung von nicht sinusförmigen periodischen Erregungen von Netzwerken mittels reeller und komplexer Fourierreihen und die stationäre Reaktion der Netzwerke auf diese Erregung behandelt. Als mögliche Ursache für nichtsinusförmige Ströme und Spannungen in Netzwerken werden nichtlineare Zweipole mit ihren Kennlinienformen vorgestellt und auf die Berechnung des erzeugten Oberwellenspektrums eingegangen. Lernziele und Kompetenzen:

#### Die Studierenden

- besitzen spezialisiertes und vertieftes Wissen über die Umformung, Analyse und Synthese von einfachen und umfangreicheren Netzwerken bei sinus- und nichtsinusförmiger Erregung in komplexer Darstellung.
- können die im Inhalt beschriebenen Verfahren und Methoden der Netzwerkanalyse erklären und auf Schaltungsbeispiele anwenden.

- können Verfahren der Netzwerkanalyse hinsichtlich des Rechenaufwandes beurteilen und vergleichen.

Literatur:

Elektrotechnik, Albach, M., 2011.

Grundlagen der Elektrotechnik - Netzwerke, Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S., 2013. (bisher: Grundlagen der Elektrotechnik 3, Schmidt, L.-P., Schaller, G., Martius, S., 2006.

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B4 Physikalische und Technische Grundlagen)

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Elektrotechnik II\_ (Prüfungsnummer: 25701)

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

Erstablesung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Lorenz-Peter Schmidt

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

---

Modulbezeichnung:	Statik und Festigkeitslehre (3V+2Ü+2T) (S&F) (Statics and Strength of Materials (3L+2E+2T))	7.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sigrid Leyendecker	
Lehrende:	Sigrid Leyendecker	

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 105 Std.	Eigenstudium: 120 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

- Statik und Festigkeitslehre (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Sigrid Leyendecker)
  - Tutorium zur Statik und Festigkeitslehre (SS 2014, Tutorium, 2 SWS, Tobias Gail et al.)
  - Übungen zur Statik und Festigkeitslehre (SS 2014, Übung, 2 SWS, Tobias Gail et al.)
- 

Inhalt:

- Kraft- und Momentenbegriff, Axiome der Statik
- ebene und räumliche Statik
- Flächenmomente 1. und 2. Ordnung
- Tribologie
- Arbeit
- Spannung, Formänderung, Stoffgesetz
- überbestimmte Stabwerke, Balkenbiegung
- Torsion
- Energiemethoden der Elastostatik
- Stabilität
- Elastizitätstheorie und Festigkeitsnachweis

Lernziele und Kompetenzen:

*Fachkompetenz*

*Wissen*

- Die Studierenden kennen die axiomatischen Grundlagen der Technischen Mechanik sowie die entsprechenden Fachtermini.
- Die Studierenden kennen das Schnittprinzip und die Einteilung der Kräfte in eingeprägte und Reaktionskräfte bzw. in äußere und innere Kräfte.
- Die Studierenden kennen die Gleichgewichtsbedingungen am starren Körper.
- Die Studierenden kennen das Phänomen der Haft- und Gleitreibung.
- Die Studierenden kennen die Begriffe der Verzerrung und Spannung sowie verschiedene Stoffgesetze.
- Die Studierenden kennen den Begriff der Formänderungsenergie, das Prinzip der virtuellen Arbeiten und das Verfahren von Castigliano.
- Die Studierenden kennen den Begriff der Hauptspannungen sowie das Konzept der Vergleichsspannung und Festigkeitshypothesen.
- Die Studierenden kennen das Problem der Stabilität und speziell die vier Eulerschen Knickfälle für ein schlankes Bauteil unter Drucklast.

*Verstehen*

- Die Studierenden können Kräfte nach verschiedenen Kriterien klassifizieren.
- Die Studierenden können verschiedene Lagerungsarten unterscheiden und die entsprechenden Lagerreaktionen angeben.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen statisch bestimmten und unbestimmten Systemen erklären.
- Die Studierenden können den Unterschied zwischen Haft- und Gleitreibung erläutern.

- Die Studierenden können das linearelastische, isotrope Materialgesetz angeben und die Bedeutung der Konstanten erläutern.
- Die Studierenden können die Voraussetzungen der Euler-Bernoulli-Theorie schlanker Balken erklären.
- Die Studierenden können die Idee der Energiemethoden der Elastostatik und das Prinzip der virtuellen Arbeit in seinen Grundzügen erläutern.
- Die Studierenden verstehen die Idee der Vergleichsspannung und können verschiedene Festigkeitshypothesen erklären.

#### Anwenden

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

#### Analysieren

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

#### Literatur:

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

---

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Grundlagen- und Orientierungsprüfung | B4 Physikalische und Technische Grundlagen)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Statik und Festigkeitslehre (Prüfungsnummer: 46601)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Willner/Leyendecker (ps1091)

---

Organisatorisches:

Organisatorisches, Termine & Downloads auf StudOn

---

**Modulbezeichnung:** Anatomie und Physiologie für Nicht-Mediziner (AnaPhys-NiMed) 5 ECTS  
**Modulverantwortliche/r:** Clemens Forster  
**Lehrende:** Karl Meßlinger, Jürgen Wörl

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 2 Semester	Turnus: halbjährlich (WS+SS)
Präsenzzeit: 58 Std.	Eigenstudium: 92 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**  
 Grundlagen der Anatomie und Physiologie für Medizintechniker, Naturwissenschaftler und Ingenieure, Teil Vegetative Physiologie (SS 2014, Vorlesung, Clemens Forster et al.)

---

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science): 2-3. Semester  
 (Po-Vers. 2013 | weitere Pflichtmodule | B1 Medizinische Grundlagen)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Abschlussklausur Anatomie und Physiologie für Nichtmediziner (Prüfungsnummer: 28001)

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

Erstablingung: WS 2014/2015, 1. Wdh.: SS 2015  
 1. Prüfer: Clemens Forster

---



---

**Modulbezeichnung:** Mathematik A4 (IngMathA4) 5 ECTS

**Modulverantwortliche/r:** J. Michael Fried

**Lehrende:** J. Michael Fried

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**  
 Mathematik für Ingenieure A4 : EEI,CE,MT (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Nicolas Neuß)  
 Übungen zur Mathematik für Ingenieure A4 : EEI,CE,MT (SS 2014, Übung, 2 SWS, Nicolas Neuß)

---

**Inhalt:**

Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsrechnung  
 Ereignisraum, Wahrscheinlichkeitsraum, stetige Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeitsdichte, Verteilungsfunktion, charakteristische Größen  
 Stochastische Prozesse  
 Orthogonalität, Unkorreliertheit, weißes Rauschen, Gauß-Prozesse, Stationarität, Ergodizität, Leistungsdichtespektrum, lineare Systeme, Zufallsprozesse Lernziele und Kompetenzen:

### Die Studierenden lernen

- Beherrschung grundlegende Begriffe und Methoden der Stochastik
- Bedeutung und Berechnung charakteristischer Größen
- Beherrschung grundlegender Begriffe und Methoden für stochastische Prozesse Literatur:

### Skripte des Dozenten

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

K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al., Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I und II, Teubner

R.G. Brown, P.Y.C. Hwang, Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering, John Wiley & Sons

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | weitere Pflichtmodule | B3 Mathematik und Algorithmik)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "105#99#H", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Bachelor of Science)" verwendbar.

### Studien-/Prüfungsleistungen:

Mathematik A4 (Prüfungsnummer: 45301)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Nicolas Neuß

Mathematik A4 Übungen (Prüfungsnummer: 45302)

Studienleistung, Studienleistung

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: keine Angabe

1. Prüfer: Nicolas Neuß

<b>Modulbezeichnung:</b>	Algorithmik kontinuierlicher Systeme (AlgoKS)	7.5 ECTS
--------------------------	---	----------

Modulverantwortliche/r:	Günther Greiner, Ulrich Rüde
-------------------------	------------------------------

Lehrende:	Günther Greiner
-----------	-----------------

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

### Lehrveranstaltungen:

Algorithmik kontinuierlicher Systeme (SS 2014, Vorlesung, 4 SWS, Günther Greiner)

Übung zu Algorithmik kontinuierlicher Systeme (SS 2014, Übung, 2 SWS, Günther Greiner et al.)

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

### Inhalt:

- Grundlagen kont. Datenstrukturen (Gleitpunktzahlen, Rundungsfehleranalyse und Kondition, Diskretisierung und Quantisierung, Abtasttheorem, FFT)

- Algorithmische Lineare Algebra (direkte und iterative Verfahren für lin. Gleichungssysteme, Ausgleichsprobleme)
- Datenstrukturen für geometrische Objekte, Interpolation, Approximation, Grundlagen geometrischer Modellierung, Volumen- und Flächenberechnung.
- Kontinuierliche und diskrete Optimierung, nichtlineare Probleme.
- Grundlagen der Simulation: Algorithmen zur Lösung von Differentialgleichungen

#### Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse über Datenstrukturen und Algorithmen zur Behandlung kontinuierlicher Probleme. Die erworbenen Kompetenzen sind sowohl theoretische-analytischer Art (Analyse von Komplexität, Konvergenz, Fehlerentwicklung) als auch von praktischer Natur (Implementierung der Algorithmen in einer objekt-orientierten Programmiersprache).

Die Studierenden planen und bearbeiten kleine Programmierprojekte so, dass sie zeitgerecht fertig gestellt werden. Sie erwerben damit insbesondere die Grundlagen, die für ein vertieftes Studium in den Bereichen Systemsimulation, Mustererkennung, Graphischer Datenverarbeitung unabdingbar sind.

#### *Fachkompetenz*

##### *Wissen*

Die Studierenden

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

##### *Verstehen*

Die Studierenden

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

##### *Anwenden*

Die Studierenden

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

##### *Analysieren*

Die Studierenden

- klassifizieren Optimierungsprobleme
- erforschen lineare Ausgleichsprobleme

#### *Lern- bzw. Methodenkompetenz*

Die Studierenden

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

#### *Sozialkompetenz*

Die Studierenden

- lösen Aufgaben der Algorithmen kontinuierlicher Problem in Gruppenarbeit

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | weitere Pflichtmodule | B3 Mathematik und Algorithmik)

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

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Algorithmik kontinuierlicher Systeme (Vorlesung mit Übungen) (Prüfungsnummer: 30001)

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

Erstabledung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Günther Greiner

Übungen zu Algorithmik kontinuierlicher Systeme (Prüfungsnummer: 30002)

Studienleistung, Übungsleistung

Erstabledung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Günther Greiner

---

---

Modulbezeichnung:	Signale und Systeme II (SISY II) (Signals and Systems II)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	André Kaup	
Lehrende:	Christian Herglotz, Andreas Heindel, André Kaup	

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

Signale und Systeme II (SS 2014, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)  
 Übung zu Signale und Systeme II (SS 2014, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)  
 Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2014, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

---

**Inhalt:**

## Diskrete Signale

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

## Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

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

## Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

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

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

## Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

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

## Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

## Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

## Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

## Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung  
 Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

## Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele und Kompetenzen:

## Die Studierenden

- analysieren diskrete Signale mit Hilfe der zeitdiskreten Fourier-Transformation und berechnen deren diskrete Fourier-Transformation
- bestimmen die Impulsantwort, Direktformen und Zustandsraumdarstellung für diskrete lineare zeitinvariante Systeme

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

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5  
Kernmodule | Hardware/Software Orientierung (Auswahl von 2 aus den folgenden 3 Modulen))

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

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

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

Erstablesung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung:	Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (PB) (Passive Components and their RF properties)	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Martin Vossiek	
Lehrende:	Martin Vossiek	

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Martin Vossiek)
- Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten Übung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Karsten Thurn)

#### Empfohlene Voraussetzungen:

- Grundlagen der Elektrotechnik 1-2
- Mathematik 1-3
- Werkstoffkunde
- Elektromagnetische Felder I (begleitend)

#### Inhalt:

Nach einer einführenden Darstellung der Grundbegriffe und Zusammenhänge elektrischer bzw. magnetischer Felder werden die Begriffe Wellenlänge, Wellenwiderstand und die Fresnelgesetze behandelt sowie die Leistungsbilanz für EM-Felder aufgestellt.

Im Folgenden werden dann Aufbau und Eigenschaften sowie die Frequenzabhängigkeiten realer Widerstände, Kondensatoren, Spulen und Übertrager vorgestellt. Als Basis werden hierzu der Skineffekt und die Polarisationsmechanismen in dielektrischen bzw. magnetischen Medien dargestellt.

Die Eigenschaften der elektrischen Leitung - als Beispiel für ein elektromagnetisches Bauelement, das in wenigstens einer Dimension größer als die Wellenlänge ist - bilden einen weiteren Teil der Vorlesung. Es werden die Leitungstheorie der Lecherleitung und der Einsatz von Leitungen als Transformationselement behandelt. Für Leitungstransformationen werden das Smith-Chart eingeführt und damit Schaltungsaufgaben behandelt. Die Vorstellung der Theorie und der Eigenschaften ausgewählter Wellenleiter (z. B. Hohlleiter oder planare Wellenleiter), schließt die Vorlesung ab.

#### Lernziele und Kompetenzen:

Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die HFEigenschaften von realen konzentrierten Bauelementen sowie von elektromagnetischen Wellenleitern und deren Zusammenschaltungen und können die zuvor genannten passiven Bauelemente anhand ihrer Kenngrößen bewerten. Sie sind zudem in der Lage, die Kenngrößen und die frequenzabhängigen Übertragungseigenschaften von konzentrierten Bauelementen, von Wellenleitern und von einfachen Zusammenschaltungen zu berechnen.

#### Literatur:

- [1] Frank Gustrau, Hochfrequenztechnik: Grundlagen der mobilen Kommunikationstechnik, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, , 1. Auflage, 2011
- [2] Daniel Fleisch, A Student's Guide to Maxwell's Equations, Cambridge University Press, 1. Auflage, 2011
- [3] Zinke, O., Brunswig, H., Hochfrequenztechnik, Band 1, Springer Verlag, Berlin, 6. Auflage, 2000
- [4] Meinke, H., Gundelach, F. W., Lange, K., Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, Berlin, 5. Auflage, 1992
- [5] Rizzi, P. A., Microwave Engineering, Passive Circuits, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1988
- [6] Pozar, D. M., Microwave Engineering, John Wiley & Sons, New York, 2. Auflage, 1998
- [7] Eugen Hecht, Optik, Oldenbourg; 3. Auflage, 2001

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5 Kernmodule  
| Hardware/Software Orientierung (Auswahl von 2 aus den folgenden 3 Modulen))

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 (Master of Science)" verwendbar.

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Passive Bauelemente und deren HF-Verhalten (Vorlesung mit Übung) (Prüfungsnummer: 26101)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablesung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015, 2. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Martin Vossiek

---

Organisatorisches:

Siehe UniVIS-Eintrag der zugeordneten Lehrveranstaltungen!

---

Modulbezeichnung: Schaltungstechnik (ST) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Alexander Kölpin

Lehrende: Alexander Kölpin

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
------------------------	-------------------	-----------------------

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

---

**Lehrveranstaltungen:**

Schaltungstechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Kölpin)  
 Übungen zu Schaltungstechnik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Jochen Rascher et al.)

---

**Inhalt:**

- Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET
  - Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten
  - Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler
  - Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen
  - Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen Lernziele und Kompetenzen:
  - Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern.
  - Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen.
  - Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren.
  - Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen.
- 

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5  
 Kernmodule | Hardware/Software Orientierung (Auswahl von 2 aus den folgenden 3 Modulen))

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Vorlesung Schaltungstechnik\_ (Prüfungsnummer: 26601)

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

Erstablegung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015, 2. Wdh.: SS 2015 1.

Prüfer: Robert Weigel

---

Modulbezeichnung:	Elektromagnetische Felder I (EMF I) (Electromagnetic Fields I)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Manfred Albach	
Lehrende:	Manfred Albach	

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:  
 Elektromagnetische Felder I (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Manfred Albach)

Empfohlene Voraussetzungen:  
 Voraussetzung: 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 Isotropes inhomogenes Dielektrikum
  - 2.5 Systeme aus mehreren Leitern, Teilkapazitäten
  - 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:

- Methoden zur Berechnung und Darstellung von Feldverteilungen anzuwenden,
- reale Anordnungen in kapazitive und induktive Ersatznetzwerke zu übertragen,
- die Bedeutung von Feldgleichungen und Randbedingungen zu verstehen,
- die Begriffe elektrischer und magnetischer Dipol zu bewerten,
- die in statischen und stationären Situationen auftretenden Kräfte zu berechnen.

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 (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B5 Kernmodule)

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

Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Elektromagnetische Felder I\_ (Prüfungsnummer: 25201)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015, 2. Wdh.: SS 2015

1. Prüfer: Manfred Albach

Bemerkungen:

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

Modulbezeichnung: Schaltungstechnik (ST) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Alexander Kölpin

Lehrende: Alexander Kölpin

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

Lehrveranstaltungen:

Schaltungstechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Kölpin)

Übungen zu Schaltungstechnik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Jochen Rascher et al.)

## Inhalt:

- Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET
- Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten
- Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler
- Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen
- Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern.
- Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren.
- Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen.

## Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

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

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
 Vertiefungsmodule ET/INF)

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

## Studien-/Prüfungsleistungen:

Vorlesung Schaltungstechnik\_ (Prüfungsnummer: 26601)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015, 2. Wdh.: SS 2015 1.

Prüfer: Robert Weigel

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

Modulverantwortliche/r: André Kaup

Lehrende: André Kaup, Andreas Heindel, Christian Herglotz

<b>Startsemester:</b> SS 2014	<b>Dauer:</b> 1 Semester	<b>Turnus:</b> jährlich (SS)
-------------------------------	--------------------------	------------------------------

<b>Präsenzzeit:</b> 60 Std.	<b>Eigenstudium:</b> 90 Std.	<b>Sprache:</b> Deutsch
-----------------------------	------------------------------	-------------------------

## Lehrveranstaltungen:

Signale und Systeme II (SS 2014, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2014, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2014, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

## Inhalt:

### Diskrete Signale

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

### Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

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

### Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

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

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

### Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

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

### Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

### Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

### Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

### Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

### Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

## und Kompetenzen:

### Die Studierenden

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

## Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

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

Erstabwegung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: André Kaup

---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Messtechnik (GMT)  
(Fundamentals of Metrology)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Assistenten, Tino Hausotte

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Fundamentals of Metrology - Grundlagen der Messtechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)  
Fundamentals of Metrology - Grundlagen der Messtechnik - Übung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Inhalt:

Allgemeine Grundlagen

- Wesen des Messens: SI-Einheitensystem - Definitionen der SI Einheiten (cd, K, kg, m, s, A, mol) - Messung - Extensive und intensive Größen - Messen, Prüfen und Lehren - objektives und subjektives Prüfen - Grundvoraussetzungen für das Messen - Weitergabe und Rückführung der Einheiten - Gebrauch und korrekte Angabe der Einheiten - Messwert, wahrer Wert, ausgegebener Wert Messabweichung
- Messprinzipien und Messmethoden: Messprinzip, Messmethode und Messverfahren - Ausschlagmessmethode, Differenzmessmethode, Substitutionsmessmethode und Nullabgleichmethode (Kompensationsmethode) - direkte und indirekte Messmethoden - analoge und digitale Messmethoden absolute und inkrementelle Messmethoden - Auflösung und Empfindlichkeit - Kennlinie und Kennlinienarten
- Statistik - Auswertung von Messreihen: Berechnung eines Messergebnisses anhand von Messreihen - Grundbegriffe der deskriptiven Statistik - Darstellung und Interpretation von Messwertverteilungen (Histogramme) - Häufigkeit (absolute, relative, kumulierte, relative kumulierte) - Berechnung und Interpretation grundlegender Parameter: Lage (Mittelwert, Median, Modus), Streuung (Spannweite, Varianz, Standardabweichung), Form (Schiefe, Kurtosis bzw. Exzess) - Stochastik und Verteilungen (Rechteck-, U- und Normalverteilung) - statistische Tests und statistische Schätzverfahren - Korrelation und Regression
- Messabweichungen und Messunsicherheit: Messwert, Wahrer Wert, vereinbarter Wert, erfasster Wert, ausgegebener Wert - Einflüsse auf die Messung (Ishikawa-Diagramm) - Messabweichung (systematische, zufällige) - Korrektur bekannter systematischer Messabweichungen - Kalibrierung, Verifizierung, Eichung - Messpräzision und Messgenauigkeit - Wiederholbedingungen/-präzision, Vergleichsbedingungen/-präzision, Erweiterte Vergleichsbedingungen/-präzision - Messunsicherheit - korrekte Angabe eines Messergebnisses - Übersicht über Standardverfahren des GUM (Messunsicherheit)

Messgrößen des SI Einheitensystems

- Messen elektrischer Größen und digitale Messtechnik: Messung von Strom und Spannung (strom- und spannungsrichtige Messung), Bereichsanpassung - Wheatstonesche Brückenschaltung (Viertel-, Halb- und Vollbrücke, Differenzverfahren und Nullabgleichverfahren) - Charakteristische Werte sinusförmiger Wechselgrößen (Wechselspannungsbrücke) - Operationsverstärker (Invertierender Verstärker, Nichtinvertierender Verstärker, Impedanzwandler) - Digitalisierungskette (Filter, Abtast-Halte-Glied, Analog-Digital-Wandlung) - Abweichungen bei der Analog-Digital-Wandlung
- Messen optischer Größen: Licht und Eigenschaften des Lichtes - Fotodetektoren (Fotowiderstände, Fotodioden) - Empfindlichkeitsspektrum des Auges - Radiometrie und Photometrie - Lichtstärke (cd, candela) - Strahlungsgesetze
- Messen von Temperaturen: Temperatur, SI-Einheit, Definition - Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung) - Fixpunkte (Tripelpunkte, Erstarrungspunkte), Fixpunktzellen,

internationale Temperaturskala (ITS-90) - Berührungsthermometer - Metallwiderstandsthermometer, Messschaltungen für Widerstandsthermometer - Thermolemente, Messschaltungen für Thermolemente - Messabweichungen von Berührungsthermometern - Strahlungsgesetze, Pyrometer (siehe Optische Größen) - Messabweichungen von Pyrometern

- Zeit und Frequenz: Zeitmessung - Atomuhr - Globales Positionssystem - Darstellung der Zeit Verbreitung der Zeitskala UTC - Frequenz- und Phasenwinkelmessung
- Längenmesstechnik: Meterdefinition - Abbesches Komparatorprinzip, Abweichungen 1.- und 2.Ordnung - Längenmessung mit Linearencodern, Bewegungsrichtung, Ausgangssignale, Differenzsignale - Absolutkodierung (V-Scannen und Gray Code) - Interferometer, Michelson-Interferometer, Grundlagen der Interferenz, Homodynprinzip, Heterodynprinzip, Interferenz am Homodyninterferometer, destruktive und konstruktive Interferenz, Einfluss Luftbrechzahl
- Winkel und Neigung: ebener Winkel, Winkleinheiten - Maßverkörperungen - Winkelmessgeräte - Neigungsmessung - optische Winkelmessgeräte - Messabweichungen - räumlicher Winkel, Raumwinkel
- Kraft und Masse: Definition SI-Einheit Kilogramm, Massenormale, Prinzip der Masseableitung - Definition Masse, Kraft und Drehmoment - Messprinzipien von Waagen - Balkenwaage, Federwaage, Unter- und oberhalbige Waagen, Ecklastabhängigkeit, DMS-Waage, EMK-Waage, Massekomparatoren - Einflussgrößen bei Massebestimmung - Kraftmessung, Kraftmessung mit DMS, magnetoelastische und piezoelektrische Kraftmessung Teilgebiete der industriellen Messtechnik
- Prozessmesstechnik (Druck und Durchfluss): Definition des Druckes - Druckarten (Absolutdruck, Überdruck, Differenzdruck) - Druckwaage (Kolbenmanometer), U-Rohrmanometer, Rohrfederanometer, Plattenfederanometer - Drucksensoren (mit DMS, piezoresistiv, kapazitiv, piezoelektrisch) - Durchflussmessung (Volumenstrom und Massestrom, Strömung von Fluiden) - volumetrische Verfahren, Wirkdruckverfahren, Schwebekörper-Durchflussmessung, magnetisch-induktive Durchflussmessung, Ultraschall-Durchflussmessung - Massedurchflussmessung (Coriolis, Thermisch)
- Fertigungsmesstechnik: Teilaufgaben der Fertigungsmesstechnik, Ziele der Fertigungsmesstechnik - Gestaltparameter von Werkstücken (Mikro- und Makrogestalt), Gestaltabweichungsarten, Messen, Prüfen, Überwachen - Gegenüberstellung klassische Messtechnik und Koordinatenmesstechnik, Standardgeometrielemente - Bauarten und Grundstruktur von Koordinatenmessgeräten - Vorgehensweise bei Messen mit einem Koordinatenmessgerät
- Mikro und Nanomesstechnik: Anforderungen der Mikrosystemtechnik an die Messtechnik - Sensoren und Tastsysteme für Mikrosystemtechnik (taktile Sensoren, opto-taktile Fasertaster, Fokussensor, Chromatischer Weißlichtsensor) - Rasterkraftmikroskop (Aufbau, Arbeitsweisen), Rastertunnelmikroskop - Nanokoordinatenmessung: 3-D Realisierung des abbeschen Komparatorprinzips Maßnahmen zur Reduktion der Einflüsse Lernziele und Kompetenzen:

#### Lernziele

- Basiswissen zu Grundlagen der Messtechnik, messtechnischen Tätigkeiten, Beschreibung der Eigenschaften von Messeinrichtungen und Messprozessen, Internationales Einheitensystem und Rückführung von Messergebnissen.
- Grundkenntnisse zur methodisch-operativen Herangehensweise an Aufgaben des Messens statischer Größen, Lösen einfacher Messaufgaben und Ermitteln von Messergebnissen aus Messwerten

#### Kompetenzen

- Bewertung von Messeinrichtungen, Messprozessen und Messergebnissen sowie Durchführen einfacher Messungen statischer Größen. Literatur:
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010
- Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5

- Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik. 6. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 ISBN 978-3-642-22608-3
- Richter, Werner: Elektrische Meßtechnik. 3. Auflage, Verlag Technik Berlin, 1994 - ISBN 3-34101106-4
- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- Ernst, Alfons: Digitale Längen- und Winkelmesstechnik. 4. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2001 - ISBN 3-478-93264-5
- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 - ISBN 3-48624219-9
- Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 - ISBN 9783-8348-0692-5
- Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 - ISBN 3-540-11784-9

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Messtechnik (Prüfungsnummer: 45101)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn ([www.studon.unierlangen.de](http://www.studon.unierlangen.de)) bereitgestellt. Das Passwort wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung: Technische Thermodynamik für MT (TTD1/2-VL) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Andreas Paul Fröba

Lehrende: Michael Rausch

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

**Inhalt:**

Die Lehrveranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Grundbegriffe der Technischen Thermodynamik (u.a. Systeme, Zustandsgrößen und -änderungen, thermische und kalorische Zustandsgleichungen, kinetische Gastheorie). Die Energiebilanzierung bzw. die Anwendung des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik erfolgt für verschiedene Systeme sowie explizit für Zustandsänderungen idealer Gase. Mit Hilfe des 2. Hauptsatzes und der Einführung der Entropie sowie des Konzeptes von Exergie und Anergie werden die Grenzen der Umwandlung verschiedener Energieformen besprochen. Die thermodynamischen Eigenschaften reiner Fluide werden in Form von Fundamentalgleichungen sowie Zustandsgleichungen, -diagrammen und -tafeln diskutiert. Neben der grundlegenden Betrachtung von Kreisprozessen anhand der Hauptsätze werden konkrete Beispiele für Wärmekraftmaschinen (z.B. der Clausius-Rankine-Prozess für Dampfkraftwerksprozesse oder der Otto- und der Diesel-Prozess für innermotorische Verbrennungsprozesse) sowie arbeitsverbrauchende Kreisprozesse wie Kältemaschinen und Wärmepumpen behandelt. Nach einer Einführung in die Thermodynamik von Stoffgemischen werden die Zustandseigenschaften feuchter Luft besprochen. Mit Hilfe der Betrachtung verschiedener Prozesse mit feuchter Luft erfolgt eine Einführung in die Klimatechnik.

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

- kennen die Begriffe und Grundlagen der Technischen Thermodynamik
- stellen energetische und exergetische Bilanzen auf
- wenden thermodynamische Methodik für die Berechnung der Zustandseigenschaften sowie von Zustandsänderungen reiner Fluide an
- berechnen relevante thermodynamische Prozesse (Kreisprozesse sowie Prozesse der Klimatechnik), bewerten diese anhand charakteristischer Kennzahlen und bewerten entsprechende Verbesserungspotentiale Literatur:
- Vorlesungsskript
- A. Leipertz, Technische Thermodynamik
- H.D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik

---

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

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

**[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)**

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodule ET/INF)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Abschlußklausur Technische Thermodynamik (Prüfungsnummer: 58801)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Andreas Paul Fröba

---

**Bemerkungen:**

Thermodynamik für Maschinenbau, Computational Engineering und Medizintechnik. Im Fach Medizintechnik sind nur 2 SWS nötig.

Modulbezeichnung:	Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien (SuBio)	1	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Sannakaisa Virtanen		
Lehrende:	Sannakaisa Virtanen, Rainer Detsch		

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

#### Lehrveranstaltungen:

Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Sannakaisa Virtanen et al.)

#### Inhalt:

##### Einleitung und Motivation

- Strukturkompatibilität vs. Oberflächenkompatibilität

Grundlagen zu Oberflächen: Physik und Chemie von Oberflächen (und Relevanz zu biomedizinischen Anwendung)

- Oberflächenspannung und Benetzbarkeit, Oberflächenladungen
- Oxidschichten auf metallischen Implantatwerkstoffen
- Einfluss von Körperflüssigkeit auf Oberflächenchemie Biologisches Verhalten von Oberflächen
- Proteinadsorption auf Oberflächen
- Zell-Werkstoff-Wechselwirkung
- Einfluss von Biologie auf das Werkstoffverhalten

Modifikation von Oberflächen von Werkstoffen in der Medizin Charakterisierung von Oberflächen von Werkstoffen in der Medizin

- Methoden zur Bestimmung der Topographie und Morphologie
- Methoden zur Bestimmung der Kristallstruktur
- Methoden zur Analyse der chemischen Zusammensetzung Degradationsprozesse von Werkstoffen in der Medizin
- Korrosion und Verschleiss von Implantatwerkstoffen
- Degradation & Resorption von Biokeramiken Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- verstehen die Bedeutung von Werkstoffoberflächen in der Medizin.
- lernen physikalisch/chemische Grundlagen zu Oberflächen.
- haben einen Überblick über Methoden der Oberflächenmodifikation und -charakterisierung im Hinblick auf die biomedizinische Anwendung.
- bekommen Einblicke in die in vitro Charakterisierung von Biomaterialien.

#### Literatur:

Wird während der Vorlesung angegeben

Handouts zur Vorlesung

Biomaterials science : an introduction to materials in medicine, Buddy D. Ratner (2nd edition) (2004)

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik

- Ambrosio (ed.): Biomedical composites; Oxford, 2010
- Wintermantel, Suk-Woo: Medizintechnik; Berlin, 52009 Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen
- Di Silvio (ed.): Cellular Response to Biomaterials; Cambridge u.a., 2009

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8

Studien-/Prüfungsleistungen:

Surfaces of Biomaterials (Prüfungsnummer: 58911)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Sannakaisa Virtanen

---

---

Modulbezeichnung:	Interventional Medical Image Processing (lecture only) (IMIP-V)	ecture	5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Joachim Hornegger		
Lehrende:	Andreas Maier		

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std.	Eigenstudium: 90 Std.	Sprache: Englisch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Interventional Medical Image Processing (SS 2014, Vorlesung, 3 SWS, Andreas Maier)

---

Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird: Diagnostic Medical Image Processing (lecture + exercises)

---

**Inhalt:**

English Version:

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

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

Deutsche Version:

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

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

**Lernziele und Kompetenzen: English**

Version:

The participants

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

Deutsche Version:

#### Die Teilnehmer

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

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodulare ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

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

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Interventional Medical Image Processing (Lecture) (Prüfungsnummer: 41401)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstabelleung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Joachim Hornegger

Modulbezeichnung: **Ultraschalltechnik (UST)** 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Helmut Ermert

Lehrende: Helmut Ermert

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

#### Lehrveranstaltungen:

Ultraschalltechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Helmut Ermert)

#### Inhalt:

- Physikalische Grundlagen des Ultraschalls
- Ultraschallwandler, Puls-Echo-Verfahren
- Grundbegriffe der Bildgebung mit Ultraschall
- Ultraschall in der Medizin (Diagnostische Anwendungen)
- Ultraschall in der Medizin (Therapeutische Anwendungen)
- Technische Anwendungen des Ultraschalls

**Lernziele:**

Bei den „Physikalischen Grundlagen“ soll elementares Wissen zu den grundlegenden Zusammenhängen und Phänomenen bei der Ultraschallwellenausbreitung in verschiedenen Medien (fluide Medien, Festkörper, Grenzschichten) einschließlich Reflexion, Brechung, Streuung, Beugung, Absorption, Dämpfung, Oberflächenwellen, nichtlinearer Effekte und biologischer Wirkungen erworben werden. Im Kapitel „Ultraschallwandler“ sollen der piezoelektrische Ultraschallwandler als „Schnittstelle“ zwischen Wellenfeld und elektrischer Schaltungsumgebung verstanden und seine technischen Einsatzmöglichkeiten erkannt werden. Im Zusammenhang mit dem Thema „Ultraschallanwendungen“ ist das erworbene Wissen auf diverse technische Konzepte zu übertragen: (a) Bildgebung (allgemein), (b) medizinisch-diagnostische Systeme (Puls-Echo-Technik, Doppler-Technik, Elastographie, Kontrastmittelanwendungen) und (c) medizinische Therapie (Stoßwellenverfahren, thermische Therapie). Im Bereich „Technische Anwendungen“ sollen die Möglichkeiten des Ultraschalls in der Werkstoffprüfung, Fernerkundung, Industriesensorik und Signalverarbeitung behandelt werden.

**Literatur:**

Ermert, H.: Hilfsblätter zur Vorlesung UST  
 Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik; 2009, Springer-Verlag.

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8 Vertiefungsmodule ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Schriftliche Prüfungsleistung zu Ultraschalltechnik (Prüfungsnummer: 75701)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Helmut Ermert

**Modulbezeichnung:** Technische Akustik/Akustische Sensoren (TeAk/AkSen) 5 ECTS

**Modulverantwortliche/r:** Reinhard Lerch

**Lehrende:** Reinhard Lerch

**Startsemester:** SS 2014 **Dauer:** 1 Semester **Turnus:** jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Reinhard Lerch)  
 Übungen zu Technische Akustik/Akustische Sensoren (SS 2014, Übung, 2 SWS, Adrian Volk)

**Inhalt:**

- Grundlagen

- Elektromechanische Analogien
- Geometrische Akustik
- Schallfelder in Gasen und Flüssigkeiten
- Schallfelder in festen Medien
- Schallerzeugung durch Strömung
- Schalldämpfung und Schalldämmung
- Schallsensoren
- Schallsender
- Raumakustik
- Akustische Messtechnik
- Physiologische und psychologische Akustik

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### Die Studierenden

- erklären die physikalischen Grundlagen von akustischen Wellen, deren Erzeugung und Ausbreitung
- kennen verschiedene Sensor-Prinzipien zur Messung akustischer Größen
- kennen verschiedene elektroakustische Wandler zur Schallerzeugung
- reproduzieren praktische Anwendungen von akustischen Sensoren und Aktoren
- wählen geeignete Verfahren zur Berechnung akustischer Schallfelder (Elektroakustische Analogien, Geometrische Akustik, Statistische Akustik, Wellengleichung)
- kennen wichtige Zusammenhänge und Messgrößen der Psychoakustik
- reflektieren selbstständig den eigenen Lernprozess und nutzen die Präsenzzeit zur Klärung der erkannten Defizite

#### Literatur:

Lerch, Reinhard: Technische Akustik/Akustische Sensoren (Vorlesungsskript), Lehrstuhl für Sensorik  
Lerch, R.; Sessler, G.; Wolf, D.: Technische Akustik, 2009, Springer-Verlag.

---

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Bildgebende Verfahren | B8  
Vertiefungsmodulare ET/INF)

[2] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodulare der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodulare MB/WW/CBI)

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

---

#### Studien-/Prüfungsleistungen:

Technische Akustik\_ (Prüfungsnummer: 23601)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Reinhard Lerch

Organisatorisches:  
Grundstudium

Modulbezeichnung: Grundlagen der Messtechnik (GMT)  
(Fundamentals of Metrology)

5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Tino Hausotte, Assistenten

Startsemester: SS 2014

Dauer: 1 Semester

Turnus: halbjährlich (WS+SS)

Präsenzzeit: 60 Std.

Eigenstudium: 90 Std.

Sprache: Deutsch und Englisch

Lehrveranstaltungen:

Fundamentals of Metrology - Grundlagen der Messtechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Tino Hausotte)  
Fundamentals of Metrology - Grundlagen der Messtechnik - Übung (SS 2014, Übung, 2 SWS, Tino Hausotte et al.)

Inhalt:

Allgemeine Grundlagen

- Wesen des Messens: SI-Einheitensystem - Definitionen der SI Einheiten (cd, K, kg, m, s, A, mol) - Messung - Extensive und intensive Größen - Messen, Prüfen und Lehren - objektives und subjektives Prüfen - Grundvoraussetzungen für das Messen - Weitergabe und Rückführung der Einheiten - Gebrauch und korrekte Angabe der Einheiten - Messwert, wahrer Wert, ausgegebener Wert Messabweichung
- Messprinzipien und Messmethoden: Messprinzip, Messmethode und Messverfahren - Ausschlagmessmethode, Differenzmessmethode, Substitutionsmessmethode und Nullabgleichmethode (Kompensationsmethode) - direkte und indirekte Messmethoden - analoge und digitale Messmethoden absolute und inkrementelle Messmethoden - Auflösung und Empfindlichkeit - Kennlinie und Kennlinienarten
- Statistik - Auswertung von Messreihen: Berechnung eines Messergebnisses anhand von Messreihen - Grundbegriffe der deskriptiven Statistik - Darstellung und Interpretation von Messwertverteilungen (Histogramme) - Häufigkeit (absolute, relative, kumulierte, relative kumulierte) - Berechnung und Interpretation grundlegender Parameter: Lage (Mittelwert, Median, Modus), Streuung (Spannweite, Varianz, Standardabweichung), Form (Schiefe, Kurtosis bzw. Exzess) - Stochastik und Verteilungen (Rechteck-, U- und Normalverteilung) - statistische Tests und statistische Schätzverfahren - Korrelation und Regression
- Messabweichungen und Messunsicherheit: Messwert, Wahrer Wert, vereinbarter Wert, erfasster Wert, ausgegebener Wert - Einflüsse auf die Messung (Ishikawa-Diagramm) - Messabweichung (systematische, zufällige) - Korrektur bekannter systematischer Messabweichungen - Kalibrierung, Verifizierung, Eichung - Messpräzision und Messgenauigkeit - Wiederholbedingungen/-präzision, Vergleichsbedingungen/-präzision, Erweiterte Vergleichsbedingungen/-präzision - Messunsicherheit - korrekte Angabe eines Messergebnisses - Übersicht über Standardverfahren des GUM (Messunsicherheit)

Messgrößen des SI Einheitensystems

- Messen elektrischer Größen und digitale Messtechnik: Messung von Strom und Spannung (strom- und spannungsrichtige Messung), Bereichsanpassung - Wheatstonesche Brückenschaltung (Viertel-, Halb- und Vollbrücke, Differenzverfahren und Nullabgleichverfahren) - Charakteristische Werte sinusförmiger Wechselgrößen (Wechselspannungsbrücke) - Operationsverstärker (Invertierender Verstärker, Nichtinvertierender Verstärker, Impedanzwandler) - Digitalisierungskette (Filter, Abtast-Halte-Glied, Analog-Digital-Wandlung) - Abweichungen bei der Analog-Digital-Wandlung
- Messen optischer Größen: Licht und Eigenschaften des Lichtes - Fotodetektoren (Fotowiderstände, Fotodioden) - Empfindlichkeitsspektrum des Auges - Radiometrie und Photometrie - Lichtstärke (cd, candela) - Strahlungsgesetze
- Messen von Temperaturen: Temperatur, SI-Einheit, Definition - Wärmeübertragung (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung) - Fixpunkte (Tripelpunkte, Erstarrungspunkte), Fixpunktzellen,

internationale Temperaturskala (ITS-90) - Berührungsthermometer - Metallwiderstandsthermometer, Messschaltungen für Widerstandsthermometer - Thermolemente, Messschaltungen für Thermolemente - Messabweichungen von Berührungsthermometern - Strahlungsgesetze, Pyrometer (siehe Optische Größen) - Messabweichungen von Pyrometern

- Zeit und Frequenz: Zeitmessung - Atomuhr - Globales Positionssystem - Darstellung der Zeit Verbreitung der Zeitskala UTC - Frequenz- und Phasenwinkelmessung
- Längenmesstechnik: Meterdefinition - Abbesches Komparatorprinzip, Abweichungen 1.- und 2.Ordnung - Längenmessung mit Linearencodern, Bewegungsrichtung, Ausgangssignale, Differenzsignale - Absolutkodierung (V-Scannen und Gray Code) - Interferometer, Michelson-Interferometer, Grundlagen der Interferenz, Homodynprinzip, Heterodynprinzip, Interferenz am Homodyninterferometer, destruktive und konstruktive Interferenz, Einfluss Luftbrechzahl
- Winkel und Neigung: ebener Winkel, Winkleinheiten - Maßverkörperungen - Winkelmessgeräte - Neigungsmessung - optische Winkelmessgeräte - Messabweichungen - räumlicher Winkel, Raumwinkel
- Kraft und Masse: Definition SI-Einheit Kilogramm, Massenormale, Prinzip der Masseableitung - Definition Masse, Kraft und Drehmoment - Messprinzipien von Waagen - Balkenwaage, Federwaage, Unter- und oberhalbige Waagen, Ecklastabhängigkeit, DMS-Waage, EMK-Waage, Massekomparatoren - Einflussgrößen bei Massebestimmung - Kraftmessung, Kraftmessung mit DMS, magnetoelastische und piezoelektrische Kraftmessung Teilgebiete der industriellen Messtechnik
- Prozessmesstechnik (Druck und Durchfluss): Definition des Druckes - Druckarten (Absolutdruck, Überdruck, Differenzdruck) - Druckwaage (Kolbenmanometer), U-Rohrmanometer, Rohrfederanometer, Plattenfederanometer - Drucksensoren (mit DMS, piezoresistiv, kapazitiv, piezoelektrisch) - Durchflussmessung (Volumenstrom und Massestrom, Strömung von Fluiden) - volumetrische Verfahren, Wirkdruckverfahren, Schwebekörper-Durchflussmessung, magnetisch-induktive Durchflussmessung, Ultraschall-Durchflussmessung - Massedurchflussmessung (Coriolis, Thermisch)
- Fertigungsmesstechnik: Teilaufgaben der Fertigungsmesstechnik, Ziele der Fertigungsmesstechnik - Gestaltparameter von Werkstücken (Mikro- und Makrogestalt), Gestaltabweichungsarten, Messen, Prüfen, Überwachen - Gegenüberstellung klassische Messtechnik und Koordinatenmesstechnik, Standardgeometrielemente - Bauarten und Grundstruktur von Koordinatenmessgeräten - Vorgehensweise bei Messen mit einem Koordinatenmessgerät
- Mikro und Nanomesstechnik: Anforderungen der Mikrosystemtechnik an die Messtechnik - Sensoren und Tastsysteme für Mikrosystemtechnik (taktile Sensoren, opto-taktile Fasertaster, Fokussensor, Chromatischer Weißlichtsensor) - Rasterkraftmikroskop (Aufbau, Arbeitsweisen), Rastertunnelmikroskop - Nanokoordinatenmessung: 3-D Realisierung des abbeschen Komparatorprinzips Maßnahmen zur Reduktion der Einflüsse Lernziele und Kompetenzen:

#### Lernziele

- Basiswissen zu Grundlagen der Messtechnik, messtechnischen Tätigkeiten, Beschreibung der Eigenschaften von Messeinrichtungen und Messprozessen, Internationales Einheitensystem und Rückführung von Messergebnissen.
- Grundkenntnisse zur methodisch-operativen Herangehensweise an Aufgaben des Messens statischer Größen, Lösen einfacher Messaufgaben und Ermitteln von Messergebnissen aus Messwerten

#### Kompetenzen

- Bewertung von Messeinrichtungen, Messprozessen und Messergebnissen sowie Durchführen einfacher Messungen statischer Größen. Literatur:
- DIN e.V. (Hrsg.): Internationales Wörterbuch der Metrologie - Grundlegende und allgemeine Begriffe und zugeordnete Benennungen (VIM) ISO/IEC-Leitfaden 99:2007. Beuth Verlag GmbH, 3. Auflage 2010
- Hoffmann, Jörg: Handbuch der Messtechnik. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2012 - ISBN 978-3-446-42736-5

- Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik. 6. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 ISBN 978-3-642-22608-3
- Richter, Werner: Elektrische Meßtechnik. 3. Auflage, Verlag Technik Berlin, 1994 - ISBN 3-34101106-4
- Kohlrausch, Friedrich: Praktische Physik : zum Gebrauch für Unterricht, Forschung und Technik. Band 1-3, 24. Auflage, Teubner Verlag, 1996 - ISBN 3-519-23001-1, 3-519-23002-X, 3-519-23000-3
- Ernst, Alfons: Digitale Längen- und Winkelmesstechnik. 4. Auflage, Verlag Moderne Industrie, 2001 - ISBN 3-478-93264-5
- Pfeifer, Tilo: Fertigungsmeßtechnik. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1998 - ISBN 3-48624219-9
- Keferstein, Claus P.: Fertigungsmesstechnik. 7. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2011 - ISBN 9783-8348-0692-5
- Warnecke, H.-J.; Dutschke, W.: Fertigungsmeßtechnik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984 - ISBN 3-540-11784-9

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science): 3. Semester

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Berufspädagogik Technik (Bachelor of Science)", "Energietechnik (Bachelor of Science)", "Maschinenbau (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)", "Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)" verwendbar.

Studien-/Prüfungsleistungen:

Grundlagen der Messtechnik (Prüfungsnummer: 45101)

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

an der Berechnung der Modulnote: 100% weitere

Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht

finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Tino Hausotte

Organisatorisches:

- Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden auf der Lernplattform StudOn ([www.studon.unierlangen.de](http://www.studon.unierlangen.de)) bereitgestellt. Das Passwort wird in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Modulbezeichnung:	Biomechanik (2V) (BioMech) (Biomechanics)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Holger Lang	
Lehrende:	Holger Lang	

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 15 Std.	Sprache: Deutsch

**Lehrveranstaltungen:**

Biomechanik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Holger Lang)

**Inhalt:**

- Statische Probleme: Belastung der Muskeln und Gelenke
- Elastostatische Probleme: Belastung der Knochen
- Grundlagen der linearen FEM: Spannungs- und Dehnungsberechnung
- Spannungsverteilung in Blutgefäßen
- Rheologie (Viskoelastizität und Plastizität)

**Literatur:**

Ist im StudOn als PDF hinterlegt. (Link befindet sich unten.)

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Klausur Biomechanik\_ (Prüfungsnummer: 58701)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Holger Lang

**Organisatorisches:**

- Grundkenntnisse Mathematik
- Modul 'Statik und Festigkeitslehre'

**Bemerkungen:**

für Studenten der Medizintechnik, Prüfung schriftlich 60 Minuten.

**Modulbezeichnung:** Technische Thermodynamik für MT (TTD1/2-VL) 5 ECTS

**Modulverantwortliche/r:** Andreas Paul Fröba

**Lehrende:** Michael Rausch

**Startsemester:** SS 2014 **Dauer:** 1 Semester **Turnus:** jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Technische Thermodynamik für MB und MT (SS 2014, Vorlesung, 4 SWS, Michael Rausch)

Übung zu Techn. Thermodynamik für MB und MT (SS 2014, Übung, 2 SWS, Michael Rausch)

**Inhalt:**

Die Lehrveranstaltung beginnt mit einer Einführung in die Grundbegriffe der Technischen Thermodynamik (u.a. Systeme, Zustandsgrößen und -änderungen, thermische und kalorische Zustandsgleichungen, kinetische Gastheorie). Die Energiebilanzierung bzw. die Anwendung des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik erfolgt für verschiedene Systeme sowie explizit für Zustandsänderungen idealer Gase. Mit Hilfe des 2. Hauptsatzes und der Einführung der Entropie sowie

des Konzeptes von Exergie und Anergie werden die Grenzen der Umwandlung verschiedener Energieformen besprochen. Die thermodynamischen Eigenschaften reiner Fluide werden in Form von Fundamentalgleichungen sowie Zustandsgleichungen, -diagrammen und -tafeln diskutiert. Neben der grundlegenden Betrachtung von Kreisprozessen anhand der Hauptsätze werden konkrete Beispiele für Wärmekraftmaschinen (z.B. der Clausius-Rankine-Prozess für Dampfkraftwerksprozesse oder der Otto- und der Diesel-Prozess für innermotorische Verbrennungsprozesse) sowie arbeitsverbrauchende Kreisprozesse wie Kältemaschinen und Wärmepumpen behandelt. Nach einer Einführung in die Thermodynamik von Stoffgemischen werden die Zustandseigenschaften feuchter Luft besprochen. Mit Hilfe der Betrachtung verschiedener Prozesse mit feuchter Luft erfolgt eine Einführung in die Klimatechnik.

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- kennen die Begriffe und Grundlagen der Technischen Thermodynamik
  - stellen energetische und exergetische Bilanzen auf
  - wenden thermodynamische Methodik für die Berechnung der Zustandseigenschaften sowie von Zustandsänderungen reiner Fluide an
  - berechnen relevante thermodynamische Prozesse (Kreisprozesse sowie Prozesse der Klimatechnik), bewerten diese anhand charakteristischer Kennzahlen und bewerten entsprechende Verbesserungspotentiale
- Literatur:
- Vorlesungsskript
  - A. Leipertz, Technische Thermodynamik
  - H.D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

---

Studien-/Prüfungsleistungen:

Abschlussklausur Technische Thermodynamik (Prüfungsnummer: 58801)

Prüfungsleistung, Klausur

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Andreas Paul Fröba

Bemerkungen:

Thermodynamik für Maschinenbau, Computational Engineering und Medizintechnik. Im Fach Medizintechnik sind nur 2 SWS nötig.

---

Modulbezeichnung: Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien (SuBio) 1 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Sannakaisa Virtanen

Lehrende: Rainer Detsch, Sannakaisa Virtanen

---

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

---

Lehrveranstaltungen:

Surfaces of Biomaterials / Oberflächen von Biomaterialien (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Sannakaisa Virtanen et al.)

---

Inhalt:

Einleitung und Motivation

- Strukturkompatibilität vs. Oberflächenkompatibilität

Grundlagen zu Oberflächen: Physik und Chemie von Oberflächen (und Relevanz zu biomedizinischen Anwendung)

- Oberflächenspannung und Benetzbarkeit, Oberflächenladungen
- Oxidschichten auf metallischen Implantatwerkstoffen
- Einfluss von Körperflüssigkeit auf Oberflächenchemie Biologisches Verhalten von Oberflächen
- Proteinadsorption auf Oberflächen
- Zell-Werkstoff-Wechselwirkung
- Einfluss von Biologie auf das Werkstoffverhalten

Modifikation von Oberflächen von Werkstoffen in der Medizin Charakterisierung von Oberflächen von Werkstoffen in der Medizin

- Methoden zur Bestimmung der Topographie und Morphologie
- Methoden zur Bestimmung der Kristallstruktur
- Methoden zur Analyse der chemischen Zusammensetzung Degradationsprozesse von Werkstoffen in der Medizin
- Korrosion und Verschleiss von Implantatwerkstoffen
- Degradation & Resorption von Biokeramiken Lernziele und Kompetenzen:

Die Studierenden

- verstehen die Bedeutung von Werkstoffoberflächen in der Medizin.
- lernen physikalisch/chemische Grundlagen zu Oberflächen.
- haben einen Überblick über Methoden der Oberflächenmodifikation und -charakterisierung im Hinblick auf die biomedizinische Anwendung.
- bekommen Einblicke in die in vitro Charakterisierung von Biomaterialien.

Literatur:

Wird während der Vorlesung angegeben

Handouts zur Vorlesung

Biomaterials science : an introduction to materials in medicine, Buddy D. Ratner (2nd edition) (2004)

Verbundwerkstoffe und Nanomaterialien in der Medizintechnik

- Ambrosio (ed.): Biomedical composites; Oxford, 2010
- Wintermantel, Suk-Woo: Medizintechnik; Berlin, 2009 Zell-Werkstoff-Wechselwirkungen
- Di Silvio (ed.): Cellular Response to Biomaterials; Cambridge u.a., 2009

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B6 Kernmodule)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Surfaces of Biomaterials (Prüfungsnummer: 58911)

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

Erstablegung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Sannakaisa Virtanen

---

---

Modulbezeichnung: Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement (QM II) 2.5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Tino Hausotte

Lehrende: Alexander Gogoll

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:

Qualitätsmanagement II - Phasenübergreifendes Qualitätsmanagement (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Alexander Gogoll)

---

Inhalt:

- Qualitätsmanagementsystem - Auditierung und Zertifizierung
- Total Quality Management und EFQM-Modell
- Rechnerunterstützung im Qualitätsmanagement
- Ausbildung und Motivation
- Kontinuierliche Verbesserungsprogramme und Benchmarking
- Problemlösungstechniken und Qualitätszirkel
- Qualitätsbewertung
- Qualität und Wirtschaftlichkeit
- Six Sigma
- Qualität und Umwelt, Umweltmanagement
- Qualität und Recht, Sicherheit
- *Qualitätsbewertung (Übung)*
- *Qualitätsbezogene Kosten und Wirtschaftlichkeit (Übung)*
- *Ökobilanzierung (Übung)*

Lernziele und Kompetenzen:

Lernziele

- Motivation, Ziele, Grundsätze und Strategien des prozessorientierten Qualitätsmanagements, Bewusstsein für Qualität
  - Anforderungen, Aufbau, Einführung und Beurteilung von Qualitätsmanagementsystemen
  - Business Excellence, Total Quality Management und kontinuierlicher Verbesserungsprozess im Unternehmen
  - Interaktion von Qualitätsmanagement mit Recht, Sicherheit, Umwelt, Wirtschaftlichkeit und Software
  - Wissen zu Qualitätsmanagement als unternehmens- und produktlebenszyklusübergreifende Strategie Kompetenzen
  - Defizit- und Situationserkennung
  - Ableiten von Handlungsgrundlagen hinsichtlich Motivations- und Organisationsverbesserung • Problem- und Konfliktlösung Literatur:
  - Kamiske, G. F.; Brauer, J.-P.: Qualitätsmanagement von A - Z, Carl Hanser Verlag, München 2005 • Masing, W.: Handbuch Qualitätsmanagement, Carl Hanser Verlag, München 2007
  - Wagner, K. W.; Patzak, G.: Performance Excellence - Der Praxisleitfaden zum effektiven Prozessmanagement, Carl Hanser Verlag, München 2007
  - Zink, K. J.: Mitarbeiterbeteiligung bei Verbesserungs- und Veränderungsprozessen, Carl Hanser Verlag, München 2007
-

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Qualitätsmanagement II (Prüfungsnummer: 30301)

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

Erläuterungen:

Prüfungstermine, eine allgemeine Regel der Prüfungstagvergabe und Termine der Klausureinsicht  
finden Sie auf StudOn: Prüfungstermine und Termine der Klausureinsicht

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: Alexander Gogoll

---

Modulbezeichnung: Schaltungstechnik (ST) 5 ECTS

Modulverantwortliche/r: Alexander Kölpin

Lehrende: Alexander Kölpin

Startsemester: SS 2014 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)

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

**Lehrveranstaltungen:**

Schaltungstechnik (SS 2014, Vorlesung, 2 SWS, Alexander Kölpin)  
 Übungen zu Schaltungstechnik (SS 2014, Übung, 2 SWS, Jochen Rascher et al.)

**Inhalt:**

- Halbleiterbauelemente: Diode, Bipolartransistor, MOSFET
- Transistor-Grundsaltungen: Arbeitspunkte, Großsignal-, Kleinsignalverhalten
- Verstärker: Stromquellen, Differenzverstärker, Impedanzwandler
- Operationsverstärker, innerer Aufbau, Modelle, Anwendungen
- Digital-Analog-/Analog-Digital-Umsetzer: Grundsaltungen, Modelle, Anwendungen Lernziele und Kompetenzen:
- Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktionsweisen von Halbleiterschaltungen wie Dioden- und Transistorgrundsaltungen, Verstärkern, Operationsverstärkern und Analog-Digital/Digital-Analog-Umsetzern und können diese erläutern.
- Die Studierenden können komplexe Schaltungen durch eine Zerlegung in grundlegende Funktionsblöcke analysieren und diese in ihrer Funktion beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Entwicklungsmethodik beim Entwurf von grundlegenden Halbleiterschaltungen und können diese dimensionieren.
- Die Studierenden können eine einfache, abstrakte Funktionsbeschreibung in grundlegende Halbleiterschaltungen abbilden und diese zur Erfüllung der abstrakten Funktion auslegen.

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

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
 Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Vorlesung Schaltungstechnik\_ (Prüfungsnummer: 26601)  
 Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90 Anteil  
 an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015, 2. Wdh.: SS 2015 1.  
 Prüfer: Robert Weigel



---

Modulbezeichnung:	Elektromagnetische Felder I (EMF I) (Electromagnetic Fields I)	2.5 ECTS
Modulverantwortliche/r:	Manfred Albach	
Lehrende:	Manfred Albach	

---

Startsemester: SS 2014	Dauer: 1 Semester	
Präsenzzeit: 30 Std.	Eigenstudium: 45 Std.	Sprache: Deutsch

---

Lehrveranstaltungen:  
 Elektromagnetische Felder I (SS 2014, Vorlesung mit Übung, 2 SWS, Manfred Albach)

---

Empfohlene Voraussetzungen:  
 Voraussetzung: 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 Isotropes inhomogenes Dielektrikum
  - 2.5 Systeme aus mehreren Leitern, Teilkapazitäten
  - 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:

- Methoden zur Berechnung und Darstellung von Feldverteilungen anzuwenden,
- reale Anordnungen in kapazitive und induktive Ersatznetzwerke zu übertragen,
- die Bedeutung von Feldgleichungen und Randbedingungen zu verstehen,
- die Begriffe elektrischer und magnetischer Dipol zu bewerten,
- die in statischen und stationären Situationen auftretenden Kräfte zu berechnen.

**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 (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Vorlesung Elektromagnetische Felder I\_ (Prüfungsnummer: 25201)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015, 2. Wdh.: SS 2015 1.

Prüfer: Manfred Albach

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

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

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

<b>Startsemester:</b> SS 2014	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
-------------------------------	-------------------	-----------------------

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

**Lehrveranstaltungen:**

Signale und Systeme II (SS 2014, Vorlesung, 2,5 SWS, André Kaup)

Übung zu Signale und Systeme II (SS 2014, Übung, 1,5 SWS, Christian Herglotz)

Tutorium zu Signale und Systeme II (SS 2014, optional, Tutorium, 1 SWS, Andreas Heindel)

Inhalt:

Diskrete Signale

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

Zeitdiskrete Fourier-Transformation (DTFT)

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

Diskrete Fourier-Transformation (DFT)

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

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

Diskrete LTI-Systeme im Zeitbereich

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

Diskrete LTI-Systeme im Frequenzbereich

Eigenfolgen, Systemfunktion und Übertragungsfunktion, Verkettung von LTI-Systemen, Zustandsraumbeschreibung im Frequenzbereich

Diskrete LTI-Systeme mit speziellen Übertragungsfunktionen

Reellwertige Systeme, verzerrungsfreie Systeme, linearphasige Systeme, minimalphasige Systeme und Allpässe, idealer Tiefpass und ideale Bandpässe, idealer Differenzierer

Kausale diskrete LTI-Systeme und Hilbert-Transformation

Kausale diskrete LTI-Systeme, Hilbert-Transformation für periodische Spektren, analytisches Signal und diskreter Hilbert-Transformator

Stabilität diskreter LTI-Systeme

BIBO-Stabilität, kausale stabile diskrete Systeme, Stabilitätskriterium für Systeme N-ter Ordnung Beschreibung von Zufallssignalen

Erwartungswerte, stationäre und ergodische Zufallsprozesse, Autokorrelations- und Korrelationsfunktion, Leistungsdichtespektrum, komplexwertige Zufallssignale

Zufallssignale und LTI-Systeme

Verknüpfung von Zufallssignalen, Reaktion von LTI-Systemen auf Zufallssignale, Wienerfilter Lernziele

und Kompetenzen:

Die Studierenden

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

---

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

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

[1] Medizintechnik (Bachelor of Science)

(Po-Vers. 2013 | Kern- und Vertiefungsmodule der Kompetenzfelder | Kompetenzfeld Gerätetechnik | B8  
Vertiefungsmodule MB/WW/CBI)

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

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Signale und Systeme II (Prüfungsnummer: 26802)

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

Erstablingung: SS 2014, 1. Wdh.: WS 2014/2015

1. Prüfer: André Kaup

---