
Modulhandbuch Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik Computergestützte Elektrodynamik

Stand: 26. Januar 2012

E-Mail: servicezentrum@etit.tu-darmstadt.de



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

et:t

Redaktion:

TU Darmstadt

Servicezentrum ETiT

Merkstr. 25

64283 Darmstadt

Telefon: 06151-16-4821

Telefax: 06151-16-6048

E-Mail: servicezentrum@etit.tu-darmstadt.de

Die Bezeichnungen „Student“, „Dozent“, „Professor“, „Prüfer“ und ähnliche sind geschlechtsneutral zu verstehen und für Männer wie Frauen gleichermaßen gültig.

Druckfehler vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Studienplan | 3 |
| <hr/> | | |
| 2 | Modulbeschreibung | 4 |
| <hr/> | | |
| 2.1 | Pflichtbereich | 4 |
| 2.2 | Grundlagen | 4 |
| 2.2.1 | Energietechnik | 4 |
| 2.2.2 | Nachrichtentechnik | 6 |
| 2.2.3 | Stochastische Signale und Systeme | 8 |
| 2.3 | Technische Schlüsselkompetenzen | 9 |
| 2.3.1 | Pflicht | 9 |
| 2.3.1.1 | Software-Engineering - Einführung | 9 |
| 2.3.1.2 | Technische Elektrodynamik | 11 |
| 2.3.2 | Wahlpflicht | 12 |
| 2.3.2.1 | Analog Integrated Circuit Design | 12 |
| 2.3.2.2 | Digitale Signalverarbeitung | 13 |
| 2.3.2.3 | Kommunikationstechnik I | 14 |
| 2.3.2.4 | Systemdynamik und Regelungstechnik I | 16 |
| 2.4 | Fachstudium | 18 |
| 2.4.1 | Pflicht | 18 |
| 2.4.1.1 | Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | 18 |
| 2.4.1.2 | Softwarepraktikum zu Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | 19 |
| 2.4.1.3 | Numerische Mathematik | 20 |
| 2.4.2 | Wahlpflicht | 21 |
| 2.4.2.1 | Methodik und Werkzeuge wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik | 21 |
| <hr/> | | |
| 3 | Anhänge | 23 |
| <hr/> | | |
| | Abkürzungsverzeichnis | 24 |
| <hr/> | | |

1 Studienplan

| | | Sem | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
|--|---|------------|----|----|----|----|----|----|
| Nummer | Modul | Tur | WS | SS | WS | SS | WS | SS |
| | | CP | CP | CP | CP | CP | CP | CP |
| Pflichtbereich (107 CP) | | | | | | | | |
| Grundlagen (2 von 3 Modulen) | | | | | | | | |
| 18-bi-1010 | Energietechnik | 5 | | | | 5 | | |
| 18-jk-1010 | Nachrichtentechnik | 5 | | | | 5 | | |
| 18-zo-1010 | Stochastische Signale und Systeme | 5 | | | | 5 | | |
| Technische Schlüsselkompetenzen (15 CP) | | | | | | | | |
| Pflicht | | | | | | | | |
| 18-su-1010 | Software-Engineering - Einführung | 5 | | | | | 5 | |
| 18-wl-1020 | Technische Elektrodynamik | 5 | | | | | 5 | |
| Wahlpflicht (1 aus 5 Modulen) | | | | | | | | |
| 18-ho-1020 | Analog Integrated Circuit Design | 5 | | | | | 5 | |
| 18-zo-1020 | Digitale Signalverarbeitung | 5 | | | | | 5 | |
| 18-kl-1020 | Kommunikationstechnik I | 5 | | | | | 5 | |
| 18-ko-1010 | Systemdynamik und Regelungstechnik I | 5 | | | | | 5 | |
| Fachstudium (29 CP) | | | | | | | | |
| Pflicht | | | | | | | | |
| 18-wl-1030 | Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | 3 | | | | | | 3 |
| 18-wl-1041 | Softwarepraktikum zu Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | 8 | | | | | | 8 |
| 04-00-0117 | Numerische Mathematik | 4 | | | | | | 4 |
| Wahlpflicht (min. 11 CP) | | | | | | | | |
| 18-sm-2120 | Methodik und Werkzeuge wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik | 3 | | | | | | |
| GSU (mind. 7 CP, davon mind. 3 CP Sprachkurs) | | | | | | | | |
| Bachelor-Arbeit | | | | | | | | 12 |

2 Modulbeschreibung

2.1 Pflichtbereich

Die Modulbeschreibungen bzw. den Studienplan für den Pflichtbereich finden Sie nicht in diesem Anhang. Detaillierte Informationen zum Pflichtbereich finden Sie im Hauptdokument zum Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik.

2.2 Grundlagen

2.2.1 Energietechnik

| | | | |
|--------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| Modul: | Energietechnik | Kreditpunkte: | 5 |
| Nummer: | 18-bi-1010 | Sprache: | Deutsch |
| Modulkoordinator: | Prof. Balzer, Prof. Binder | Lehrform (SWS): | V+Ü (3+1) |
| Dozent: | Prof. Balzer, Prof. Binder | Moduldauer: | 1 Semester |
| Angebotsturnus: | SS | Prüfung: | FP schriftl. (180 min) |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | | |

Modulinhalte

Grundlagen der Energiewandlung; Transformator; DC- AC-Generatoren und Motoren; Grundlagen der Leistungselektronik; Schaltungen zur verlustarmen und schnell regelbaren Umformung; Einführung in Erzeugung, Übertragung und Verteilung; Systeme zur Energieverteilung

Angestrebte Lernergebnisse

Die Lernziele sind:

- Darstellung der gesamten Energietechnik
- Vorstellung der Betriebsmittel der Energieversorgung
- Funktionale Erklärung der unterschiedlichen Betriebsmittel
- Berechnungen zur Auslegung
- Einfluss auf das elektrische System.

Lehrmaterialien

Skript

(Empfohlene) Voraussetzungen

Homepage

www.ew.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, BSc WI-ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Energietechnik

Nummer: 18-bi-1010-vl

Lehrform: Vorlesung

Name: Energietechnik

Nummer: 18-bi-1010-ue

Lehrform: Übung

2.2.2 Nachrichtentechnik

| | | | |
|--------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| Modul: | Nachrichtentechnik | | |
| Nummer: | 18-jk-1010 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Jakoby | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Jakoby | Lehrform (SWS): | V+Ü (3+1) |
| Angebotsturnus: | SS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP schriftl. (120 min) |

Modulinhalte

Ziel der Vorlesung: Vermittlung der wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer). Im Vordergrund steht die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren und die Störungen der Signale bei der Übertragung. Die Nachrichtentechnik bildet die Basis für weiterführende, vertiefende Lehrveranstaltungen wie z.B. der Kommunikationstechnik I und II, Nachrichtentechnische Praktika, Übertragungstechnik, Hochfrequenztechnik, Optische Nachrichtentechnik, Mobilkommunikation und Terrestrial and satellite-based radio systems for TV and multimedia.

Block 1: Nach einer Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Kap. 1), in der u.a. auf Signale als Träger der Information, Klassifizierung elektrischer Signale und Elemente der Informationsübertragung eingegangen wird, liegt der erste Schwerpunkt der Vorlesung auf der Pegelrechnung (Kap. 2). Dabei werden sowohl leitungsgebundene als auch drahtlose Übertragung mit Grundlagen der Antennenabstrahlung behandelt. Die erlernten Grundlagen werden abschließend für unterschiedliche Anwendungen, z.B. für ein TV-Satellitenempfangssystem betrachtet.

Block 2: Kap. 3 beinhaltet Signalverzerrungen und Störungen, insbesondere thermisches Rauschen. Hierbei werden rauschende Zweitore und ihre Kettenschaltung, verlustbehaftete Netzwerke, die Antennen-Rauschtemperatur sowie die Auswirkungen auf analoge und digitale Signale behandelt.. Dieser Block schließt mit einer grundlegenden informationstheoretischen Betrachtung und mit der Kanalkapazität eines gestörten Kanals ab. Im nachfolgenden Kap. 4 werden einige grundlegende Verfahren zur störungsarmen Signalübertragung vorgestellt.

Block 3: Kap. 5 beinhaltet eine Einführung in die analoge Modulation eines Pulsträgers (Pulsamplituden-Pulsdauer- und Pulswinkelmodulation), bei der die ideale, aber auch die reale Signalabtastung im Vordergrund steht. Sie wird in Kap. 6 auf die digitale Modulation im Basisband anhand der Pulsmodulation (PCM) erweitert. Schwerpunkt ist die Quantisierung und die Analog-Digital-Umsetzung. Neben der erforderlichen Bandbreite erfolgt die Bestimmung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Fehlerwahrscheinlichkeit des PCM-Codewortes. Daran schließt sich PCM-Zeitmultiplex mit zentraler und getrennter Codierung an.

Block 4: Kap. 7 behandelt die Grundlagen der Multiplex- und RF-Modulationsverfahren und der hierzu erforderlichen Techniken wie Frequenzumsetzung, -vervielfachung und Mischung. Abschließend werden unterschiedliche Empfängerprinzipien, die Spiegelfrequenzproblematik beim Überlagerungsempfänger und exemplarisch amplitudenmodulierte Signale erläutert. Die digitale Modulation eines harmonischen Trägers (Kap. 8) bildet die Basis zum Verständnis einer intersymbolinterferenzfreien bandbegrenzten Übertragung, signalangepassten Filterung und der binären Umtastung eines sinusförmigen Trägers in Amplitude (ASK), Phase (PSK) oder Frequenz (FSK). Daraus wird die höherstufige Phasenumtastung (M-PSK, M-QAM) abgeleitet. Ein kurzer Ausblick auf die Funktionsweise der Kanalcodierung und des Interleavings komplettiert die Vorlesung (Kap. 9). Zur Demonstration und Verstärkung der Vorlesungsinhalte werden einige kleine Versuche vorgeführt.

Angestrebte Lernergebnisse

Studenten verstehen die wesentlichen Grundlagen der Nachrichtentechnik (Physical Layer): die Signalübertragung von der Quelle zur Senke, mögliche Übertragungsverfahren, Störungen der Signale bei der Übertragung, Techniken zu deren Unterdrückung oder Reduktion.

Lehrmaterialien

Vollständiges Skript und Literatur: Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998; Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999; Stanski, B.: Kommunikationstechnik; Kammeyer, K.D.: Nachrichtenübertragung. B.G. Teubner 1996; Mäusl, R.: Digitale Modulationsverfahren. Hüthig Verlag 1995; Haykin, S.: Communication Systems. John Wiley 1994; Proakis, J., Salehi M.: Communication Systems Engineering. Prentice Hall 1994; Ziemer, R., Peterson, R.: Digital Communication. Prentice Hall 2001; Cheng, D.: Field and Wave Electromagnetics, Addison-Wesley 1992.

(Empfohlene) Voraussetzungen

Deterministische Signale und Systeme

Homepage

www.hf.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, Wi-ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Nachrichtentechnik

Nummer: 18-jk-1010-vl

Lehrform: Vorlesung

Name: Nachrichtentechnik

Nummer: 18-jk-1010-ue

Lehrform: Übung

2.2.3 Stochastische Signale und Systeme

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|
| Modul: | Stochastische Signale und Systeme | | |
| Nummer: | 18-zo-1010 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Zoubir | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Zoubir | Lehrform (SWS): | V+Ü (2+1) |
| Angebotsturnus: | SS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP schriftl. (120 min) |

Modulinhalte

Die Vorlesung vermittelt grundlegende Konzepte der stochastischen Signalverarbeitung und dient als Einführungsveranstaltung für verschiedene Vorlesungen der digitalen Signalverarbeitung, adaptiven Filterung, Regelungstechnik und Kommunikationstechnik.

Angestrebte Lernergebnisse

Die Vorlesung gibt eine Einführung in statistische Methoden der Signalverarbeitung. Hierbei werden insbesondere lineare Systeme in Kombination mit stochastischen Signalen betrachtet. Die Studenten sind in der Lage stochastische Signale zu analysieren. Diese Signale kommen in verschiedenen Ingenieurbereichen vor, wie z.B. in der Telekommunikation, Radar- und Sonartechnik oder in der Biomedizintechnik.

Lehrmaterialien

Skript zur Vorlesung

Vertiefende Literatur:

A. Papoulis. Probability, Random Variables and Stochastic Processes. McGraw-Hill, Inc., third edition, 1991.

P. Z. Peebles, Jr. Probability, Random Variables and Random Signal Principles. McGraw-Hill, Inc., fourth edition, 2001.

E. Haensler, Statistische Signale; Grundlagen und Anwendungen. Springer Verlag, 3. Auflage, 2001.

(Empfohlene) Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie (Deterministische Signale und Systeme)

Homepage

www.spg.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

| | | |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Name: | Stochastische Signale und Systeme | |
| Nummer: | 18-zo-1010-vl | Lehrform: Vorlesung |
| Name: | Stochastische Signale und Systeme | |
| Nummer: | 18-zo-1010-ue | Lehrform: Übung |

2.3 Technische Schlüsselkompetenzen

2.3.1 Pflicht

2.3.1.1 Software-Engineering - Einführung

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| Modul: | Software-Engineering - Einführung | | |
| Nummer: | 18-su-1010 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Schürr | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Schürr | Lehrform (SWS): | V+Ü (3+1) |
| Angebotsturnus: | WS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP schriftl. (60 min bis 120 min) |

Modulinhalte

Die Lehrveranstaltung bietet eine Einführung in das gesamte Feld der Softwaretechnik. Alle Hauptthemen des Gebietes, wie sie beispielsweise der IEEE "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge" aufführt, werden hier betrachtet und in der notwendigen Ausführlichkeit untersucht. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwerpunkt auf die Definition und Erfassung von Anforderungen (Requirements Engineering, Anforderungs-Analyse) sowie den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellierungssprache wird UML (2.0) eingeführt und verwendet. Grundlegende Kenntnisse der objektorientierten Programmierung (in Java) werden deshalb vorausgesetzt. In den Übungen wird ein durchgängiges Beispiel behandelt (in ein technisches System eingebettete Software), für das in Teamarbeit Anforderungen aufgestellt, ein Design festgelegt und schließlich eine prototypische Implementierung realisiert wird.

Angestrebte Lernergebnisse

Die Lehrveranstaltung vermittelt an praktischen Beispielen und einem durchgängigen Fallbeispiel grundlegende Software-Engineering-Techniken, also eine ingenieurmäßige Vorgehensweise zur zielgerichteten Entwicklung von Softwaresystemen. Nach dem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Anforderungen an ein Software-System systematisch zu erfassen, in Form von Modellen präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen und zu verbessern.

Lehrmaterialien

www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/

(Empfohlene) Voraussetzungen

solide Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (bevorzugt Java)

Homepage

www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se-i-v/

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, BSc iST, BSc Wi-ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Software-Engineering - Einführung

Nummer: 18-su-1010-vl

Lehrform: Vorlesung

Name: Software-Engineering - Einführung

Nummer: 18-su-1010-ue

Lehrform: Übung

2.3.1.2 Technische Elektrodynamik

| | | | |
|--------------------------|---------------------------|------------------------|--|
| Modul: | Technische Elektrodynamik | | |
| Nummer: | 18-wl-1020 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Weiland | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Weiland | Lehrform (SWS): | V+Ü (2+2) |
| Angebotsturnus: | WS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP fakultativ (s: 180 min; m: 30 min) |

Modulinhalte

Felder in Materie, quasistationäre Felder, allgemeine Wellenleiter, Resonatoren, elektromagnetische Kräfte, Antennen, konforme Abbildung, Greensfunktion, Äquivalenzprinzip.

Angestrebte Lernergebnisse

Anhand der Maxwell'schen Gleichungen soll das Verständnis für elektromagnetische Felder geschult werden. Die Studenten werden in der Lage sein, analytische Lösungsmethoden auf einfachere Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen anzuwenden. Weiterhin wird die Fähigkeit vermittelt, sich mit komplexeren elektromagnetischen Formulierungen und Problemen zu beschäftigen.

Lehrmaterialien

eigenes Skriptum mit Literaturhinweisen

(Empfohlene) Voraussetzungen

Vektoranalysis, Differential- und Integralrechnung, Grundlagen Differentialgleichungen. Kenntnisse aus "Grundlagen der Elektrodynamik" wünschenswert.

Homepage

www.temf.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, MSc Wi-ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

| | | | |
|----------------|---------------------------|------------------|-----------|
| Name: | Technische Elektrodynamik | | |
| Nummer: | 18-wl-1020-vl | Lehrform: | Vorlesung |
| Name: | Technische Elektrodynamik | | |
| Nummer: | 18-wl-1020-ue | Lehrform: | Übung |

2.3.2 Wahlpflicht

2.3.2.1 Analog Integrated Circuit Design

| | | | |
|--------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Modul: | Analog Integrated Circuit Design | | |
| Nummer: | 18-ho-1020 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Hofmann | Sprache: | Englisch |
| Dozent: | Prof. Hofmann | Lehrform (SWS): | V+Ü (3+1) |
| Angebotsturnus: | WS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP schriftl. (90 min) |

Modulinhalte

Grundlegende Analogschaltungsblöcke: Stromspiegel, Referenzschaltungen; Mehrstufige Verstärker, interner Aufbau und Eigenschaften von Differenz- und Operationsverstärkern, Gegenkopplung, Frequenzgang, Oszillatoren

Angestrebte Lernergebnisse

Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung 1. Eigenschaften des MOS-Transistors aus dem Herstellungsprozess bzw. dem Layouteigenschaften herleiten, 2. MOSFET-Grundschaltungen (Stromquelle, Stromspiegel, Schalter, aktive Widerstände, inv. Verstärker, Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren) herleiten und kennt deren wichtigste Eigenschaften (y -Parameter, DC- und AC-Eigenschaften), 3. Simulationsverfahren für analoge Schaltungen auf Transistorebene (SPICE) verstehen, 4. Gegengekoppelte Verstärker bezüglich Frequenzgang und –stabilität, Bandbreite, Ortskurven, Amplituden und Phasenrand analysieren, 5. die analogen Eigenschaften digitaler Gatter herleiten und berechnen.

Lehrmaterialien

Skriptum zur Vorlesung; Richard Jaeger: Microelectronic Circuit Design

(Empfohlene) Voraussetzungen

Vorlesung "Elektronik"

Homepage

www.ies.tu-darmstadt.de -> Studium und Lehre

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, MSc iCE, BSc/MSc iST, BSc/MSc MEC, MSc EPE

Enthaltene Lehrveranstaltungen

| | | |
|----------------|----------------------------------|----------------------------|
| Name: | Analog Integrated Circuit Design | |
| Nummer: | 18-ho-1020-vl | Lehrform: Vorlesung |
| Name: | Analog Integrated Circuit Design | |
| Nummer: | 18-ho-1020-ue | Lehrform: Übung |

2.3.2.2 Digitale Signalverarbeitung

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Modul: | Digitale Signalverarbeitung | | |
| Nummer: | 18-zo-1020 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Zoubir | Sprache: | Englisch |
| Dozent: | Prof. Zoubir | Lehrform (SWS): | V+Ü (3+1) |
| Angebotsturnus: | WS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP schriftl. (180 min) |

Modulinhalte

- 1) Zeitdiskrete Signale und lineare Systeme - Abtastung und Rekonstruktion der analogen Signale
- 2) Design digitaler Filter – Filter Design Prinzipien; Linearphasige Filter; Filter mit endlicher Impulsantwort; Filter mit unendlicher Impulsantwort; Implementation
- 3) Digitale Analyse des Spektrums - Stochastische Signale; Nichtparametrische Spektralschätzung; Parametrische Spektralschätzung; Applikationen
- 4) Kalman Filter

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studenten verstehen grundlegende Prinzipien der Signalverarbeitung. Sie beherrschen die Analyse im Zeit- und im Frequenzbereich von deterministischen und statistischen Signalen. Die Studenten haben erste Erfahrungen mit dem Software Tool MATLAB.

Lehrmaterialien

Skript zur Vorlesung

Vertiefende Literatur:

- A. Oppenheim, W. Schaffer: Discrete-time Signal Processing, 2nd ed.
- J.F. Böhme: Stochastische Signale, Teubner Studienbücher, 1998

(Empfohlene) Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse der Signal- und Systemtheorie (Deterministische Signale und Systeme)

Homepage

www.spg.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, Wi-ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

| | | | |
|----------------|-----------------------------|------------------|-----------|
| Name: | Digitale Signalverarbeitung | | |
| Nummer: | 18-zo-1020-vl | Lehrform: | Vorlesung |
| Name: | Digitale Signalverarbeitung | | |
| Nummer: | 18-zo-1020-ue | Lehrform: | Übung |

2.3.2.3 Kommunikationstechnik I

| | | | |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Modul: | Kommunikationstechnik I | | |
| Nummer: | 18-kl-1020 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Klein | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Klein | Lehrform (SWS): | V+Ü (3+1) |
| Angebotsturnus: | WS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP schriftl. (150 min) |

Modulinhalte

Signale und Übertragungssysteme, Basisbandübertragung, Detektion von Basisbandsignalen im Rauschen, Bandpass-Signale und -Systeme, Lineare digitale Modulationsverfahren, digitale Modulations- und Detektionsverfahren, Mehrträgerübertragung, OFDM, Bandspreizende Verfahren, CDMA, Vielfachzugriff

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können nach Besuch der Lehrveranstaltung:

- Signale und Übertragungssysteme klassifizieren,
- Grundlegende Komponenten einfacher Übertragungssysteme verstehen, modellieren, analysieren und nach verschiedenen Kriterien optimal entwerfen. 3. Übertragungssysteme über ideale, mit weißem Gauß'schen Rauschen behaftete Kanäle verstehen, bewerten und vergleichen,
- Basisband-Übertragungssysteme modellieren und analysieren,
- Bandpass-Signale und Bandpass-Übertragungssysteme im äquivalenten Basisband beschreiben und analysieren,
- lineare und nichtlineare digitale Modulationsverfahren verstehen, modellieren, bewerten, vergleichen und anwenden,
- Empfängerstrukturen für verschiedene Modulationsverfahren entwerfen
- Linear modulierte Daten nach der Übertragung über ideale, mit weißem Gaußschen Rauschen behaftete Kanäle optimal detektieren,
- OFDM verstehen und modellieren,
- CDMA verstehen und modellieren,
- Grundlegende Eigenschaften von Vielfachzugriffsverfahren verstehen und vergleichen.

Lehrmaterialien

gemäß Hinweisen in der Lehrveranstaltung

(Empfohlene) Voraussetzungen

Elektrotechnik und Informationstechnik I und II, Deterministische Signale und Systeme, Stochastische Signale und Systeme, Grundlagen der Nachrichtentechnik, Mathematik I bis IV

Homepage

www.kt.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, BSc Wi-ETiT, BSc CE, MSc iST, BSc MEC

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Kommunikationstechnik I

Nummer: 18-kl-1020-vl

Lehrform: Vorlesung

Name: Kommunikationstechnik I

Nummer: 18-kl-1020-ue

Lehrform: Übung

2.3.2.4 Systemdynamik und Regelungstechnik I

| | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Modul: | Systemdynamik und Regelungstechnik I | | |
| Nummer: | 18-ko-1010 | Kreditpunkte: | 5 |
| Modulkoordinator: | Prof. Konigorski | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Konigorski | Lehrform (SWS): | V+Ü (3+1) |
| Angebotsturnus: | WS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 150 Std. | Prüfung: | FP schriftl. (120 min) |

Modulinhalte

Beschreibung und Klassifikation dynamischer Systeme; Linearisierung um einen stationären Zustand; Stabilität dynamischer Systeme; Frequenzgang linearer zeitinvarianter Systeme; Lineare zeitinvariante Regelungen; Reglerentwurf; Strukturelle Maßnahmen zur Verbesserung des Regelverhaltens

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden werden in der Lage sein, dynamische Systeme aus den unterschiedlichsten Gebieten zu beschreiben und zu klassifizieren. Sie werden die Fähigkeit besitzen, das dynamische Verhalten eines Systems im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren. Sie werden die klassischen Reglerentwurfverfahren für lineare zeitinvariante Systeme kennen und anwenden können.

Lehrmaterialien

Skript Konigorski: "Systemdynamik und Regelungstechnik I", Aufgabensammlung zur Vorlesung,
Lunze: "Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen",
Föllinger: "Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendungen",
Unbehauen: "Regelungstechnik I: Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme", Föllinger: "Laplace-, Fourier- und z-Transformation",
Jögl: "Repitorium Regelungstechnik",
Merz, Jaschke: "Grundkurs der Regelungstechnik: Einführung in die praktischen und theoretischen Methoden",
Horn, Dourdoumas: "Rechnergestützter Entwurf zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Regelkreise",
Schneider: "Regelungstechnik für Maschinenbauer",
Weinmann: "Regelungen. Analyse und technischer Entwurf: Band 1: Systemtechnik linearer und linearisierter Regelungen auf anwendungsnahe Grundlage"

(Empfohlene) Voraussetzungen

Homepage

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, BSc MEC

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Systemdynamik und Regelungstechnik I

Nummer: 18-ko-1010-vl **Lehrform:** Vorlesung
Name: Systemdynamik und Regelungstechnik I
Nummer: 18-ko-1010-ue **Lehrform:** Übung
Name: Systemdynamik und Regelungstechnik I - Vorrechenübung
Nummer: 18-ko-1010-tt **Lehrform:** Tutorium

2.4 Fachstudium

2.4.1 Pflicht

2.4.1.1 Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I

| | | | |
|--------------------------|--|------------------------|--------------------|
| Modul: | Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | | |
| Nummer: | 18-wl-1030 | Kreditpunkte: | 3 |
| Modulkoordinator: | Prof. Weiland | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Weiland | Lehrform (SWS): | V (2) |
| Angebotsturnus: | SS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 90 Std. | Prüfung: | FP mündl. (30 min) |

Modulinhalte

Grundlagen FIT, Elektrostatik, Magnetostatik, Magnetoquasistatik, Hochfrequenzsimulationen, Konvergenzstudien, Diskretisierung, Zeit- und Frequenzbereichssimulationen, Leapfrog Algorithmus, Eigenwertanalyse.

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studenten lernen den Umgang mit der Finite-Integrations-Methode (FIT) und alternativen Verfahren zur numerischen Berechnung elektromagnetischer Felder. Es werden aufbauend auf die Vorlesung Technische Elektrodynamik theoretische Grundlagen, Einsatzmöglichkeiten und die praktische Relevanz der Arbeit mit CAD-Werkzeugen zur Berechnung von Feldern vermittelt.

Lehrmaterialien

eigenes Skriptum, Folien zur Vorlesung

(Empfohlene) Voraussetzungen

Grundkenntnisse Maxwell'schen Gleichungen, Lineare Algebra, Wünschenswert: Vorlesung "Technische Elektrodynamik"

Homepage

www.temf.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

| | | | |
|----------------|--|------------------|-----------|
| Name: | Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | | |
| Nummer: | 18-wl-1030-v1 | Lehrform: | Vorlesung |

2.4.1.2 Softwarepraktikum zu Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I

| | | | |
|--------------------------|---|------------------------|--------------------|
| Modul: | Softwarepraktikum zu Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | | |
| Nummer: | 18-wl-1041 | Kreditpunkte: | 8 |
| Modulkoordinator: | Prof. Weiland | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Prof. Weiland | Lehrform (SWS): | P (3) |
| Angebotsturnus: | SS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 240 Std. | Prüfung: | SL mündl. (20 min) |

Modulinhalte

Die Themen der einzelnen Versuche lauten: 1. Einführung , 2. Grundlagen FIT I, 3. Grundlagen FIT II, 4. Elektro-/Magnetostatik (Skalarpotentiale), 5. Magnetostatik (Vektorpotentiale), Frequenzbereich, Magnetoquasistatik, 6. Integrationsverfahren im Zeitbereich: Leapfrog I, 7. Integrationsverfahren im Zeitbereich: Leapfrog II, 8. Andere physikalische Probleme: Wärmeleitung, 9. Andere Diskretisierungsmethoden: Finite Elemente.

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studenten lernen die Grundlagen der numerischen Lösung von Feldproblemen aus verschiedenen Bereichen der Physik. Sie werden in der Lage sein, kleinere Simulationsprogramme zu schreiben.

Lehrmaterialien

Materialien werden ausgegeben.

(Empfohlene) Voraussetzungen

Empfehlenswert: Vorlesung "Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation" (auch parallel).

Homepage

www.temf.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, MSc ETiT, BSc CE

Enthaltene Lehrveranstaltungen

| | | |
|----------------|---|----------------------------|
| Name: | Softwarepraktikum zu Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I | |
| Nummer: | 18-wl-1041-pr | Lehrform: Praktikum |

2.4.1.3 Numerische Mathematik

| | | | |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Modul: | Numerische Mathematik | | |
| Nummer: | 04-00-0117 | Kreditpunkte: | 4 |
| Modulkoordinator: | Prof. Lang | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Dr. Kiel | Lehrform (SWS): | V+Ü (4) |
| Angebotsturnus: | SS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 120 Std. | Prüfung: | FP |

Modulinhalte

Interpolation Spline-Interpolation, 2-dimensionale Interpolation, adaptive Integration in 1 und 2 Dimensionen, Newton-Cotes und Gaussquadratur, Ein-Schritt-Verfahren für Anfangswertprobleme, Konsistenz, Stabilität, Konvergenz, direkte und iterative Methoden für dicht- und dünn besetzte Matrizen Kondition und Stabilität, nichtlineare Gleichungssysteme, Differenzenformeln und Anwendung bei Randwertproblemen für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen.

Angestrebte Lernergebnisse

Kenntnis der wichtigsten numerischen Berechnungsverfahren, ihrer Voraussetzungen, und die Fähigkeit, vorhandene Basissoftware dazu sinnvoll einzusetzen

Lehrmaterialien

Skripte, Lösungsvorschläge für die Übungsaufgaben und Informationen zur Veranstaltung können über die Veranstaltungsseite heruntergeladen werden.

(Empfohlene) Voraussetzungen

Mathematik I-III

Homepage

Zuordnung im Curriculum

Enthaltene Lehrveranstaltungen

| | | | |
|----------------|--|------------------|-----------------|
| Name: | Numerische Mathematik für Maschinenbau | | |
| Nummer: | 04-00-0077-vu | Lehrform: | Vorlesung+Übung |

2.4.2 Wahlpflicht

2.4.2.1 Methodik und Werkzeuge wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik

| | | | |
|--------------------------|---|------------------------|------------|
| Modul: | Methodik und Werkzeuge wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik | | |
| Nummer: | 18-sm-2120 | Kreditpunkte: | 3 |
| Modulkoordinator: | Prof. Steinmetz | Sprache: | Deutsch |
| Dozent: | Dr. Miede | Lehrform (SWS): | V+Ü (1+1) |
| Angebotsturnus: | WS/SS | Moduldauer: | 1 Semester |
| Arbeitsaufwand: | 90 Std. | Prüfung: | FP mündl. |

Modulinhalte

Die Lehrveranstaltung beinhaltet

- Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse mit LaTeX
- Infrastruktur und Grundgerüst einer wissenschaftlichen Arbeit
- Erstellung und Integration von Abbildungen/Tabellen
- Integration von MS Office und anderen gängigen Programmen
- Erstellung und Pflege der eigenen Struktur für die Forschungsarbeiten
- Literaturverwaltung (Grundlagen, Organisation, Filterung, Annotation etc.)
- Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse mit Gnuplot (Grundlagen, Ausgabeformate etc.)

Angestrebte Lernergebnisse

Die Lehrveranstaltung beinhaltet die Vermittlung der Kenntnisse zur Nutzung von Werkzeugen zur Darstellung der eigenen wissenschaftlicher Ergebnisse mit LaTeX. Dies betrifft sowohl studentische Abschlussarbeiten als auch wissenschaftliche Publikationen (inkl. Dissertation).

Lehrmaterialien

- Tobi Oetiker: The Not So Short Introduction to LaTeX. URL: www.ctan.org/tex-archive/info/lshort/english/
- Philipp K. Janert: Gnuplot in Action – Understanding Data with Graphs. Manning Publications, 2009. ISBN: 1933988398.

(Empfohlene) Voraussetzungen

Abgeschlossene Bachelorarbeit oder Studienarbeit

Studierende der Informatik, Wirtschaftsinformatik, Informationstechnik (inkl. iST, CE); oder dieses Studium abgeschlossen und als Wissenschaftler/in tätig.

Homepage

Zuordnung im Curriculum

MSc CS, MSc iST

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Methodik und Werkzeuge wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik

Nummer: 18-sm-2120-vl

Lehrform: Vorlesung

Name: Methodik und Werkzeuge wissenschaftlichen Arbeitens in der Informatik

Nummer: 18-sm-2120-ue

Lehrform: Übung

3 Anhänge

Module im Bereich GSU

- Anhang 8: Gesellschaft, Sprachen, Umwelt (GSU)

Abkürzungsverzeichnis

CP Kreditpunkte (Credit Points)

FP Fachprüfung

m mündl.

P Praktikum

s schriftl.

Sem Semester

SL Studienleistung

SS Sommersemester

T Tutorium

Turn Turnus

V Vorlesung

V+Ü Vorlesung+Übung

WS Wintersemester

WS/SS Wintersemester und Sommersemester

Ü Übung