
Modulhandbuch Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik Automatisierungstechnik

Stand: 23. Februar 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
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	Systemdynamik und Regelungstechnik I	9
2.3.2	Wahlpflicht	11
2.3.2.1	Analog Integrated Circuit Design	11
2.3.2.2	Digitale Signalverarbeitung	12
2.3.2.3	Kommunikationstechnik I	13
2.3.2.4	Software-Engineering - Einführung	15
2.3.2.5	Technische Elektrodynamik	17
2.4	Fachstudium	18
2.4.1	Einführung in die Mechanik	18
2.4.2	Elektrische Maschinen und Antriebe	19
2.4.3	Elektrische Messtechnik	21
2.4.4	Praktikum Matlab/Simulink I	22
2.4.5	Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)	23
2.4.6	Praktikum Regelungstechnik I	24
2.4.7	Systemdynamik und Regelungstechnik II	25
<hr/>		
3	Anhänge	26
<hr/>		
	Abkürzungsverzeichnis	27
<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-ko-1010	Systemdynamik und Regelungstechnik I	5					5	
Wahlpflicht (2 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-su-1010	Software-Engineering - Einführung	5					5	
18-wl-1020	Technische Elektrodynamik	5					5	
Fachstudium (29 CP)								
16-25-6400	Einführung in die Mechanik	6				6		
18-bi-1020	Elektrische Maschinen und Antriebe	4					4	
18-wy-1010	Elektrische Messtechnik	4				4		
18-ko-1030	Praktikum Matlab/Simulink I	3					3	
18-ad-1020	Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)	2					2	
18-ko-1020	Praktikum Regelungstechnik I	4						4
18-ad-1010	Systemdynamik und Regelungstechnik II	6						6
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 Zweiteile 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 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",
Jörgl: "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 anwendungsnaher 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

2.3.2 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 Gauß'schen 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 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

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

2.4 Fachstudium

2.4.1 Einführung in die Mechanik

Modul:	Einführung in die Mechanik	Kreditpunkte:	6
Nummer:	16-25-6400	Sprache:	Deutsch
Modulkoordinator:	Prof. Markert	Lehrform (SWS):	V+Ü (3+2)
Dozent:	Prof. Markert	Moduldauer:	1 Semester
Angebotsturnus:	SS	Prüfung:	FP schriftl.
Arbeitsaufwand:	180 Std.		

Modulinhalte

"Statik: Kraft, Moment, Schnittprinzip, Gleichgewicht, Schwerpunkt, Fachwerk, Balken, Haftung und Reibung.

Elastomechanik: Spannung und Verformung, Zug, Torsion, Biegung.

Kinematik: Punkt- und Starrkörperbewegung.

Kinetik: Kräfte- und Momentensatz, Energie und Arbeit, Lineare Schwinger, Impuls- und Drallsatz."

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden sollen die Grundbegriffe der Technischen Mechanik kennen und in der Lage sein, einfache statisch bestimmte Systeme der Statik zu analysieren, elementare Elastomechanikberechnungen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten Strukturen durchzuführen, Bewegungsvorgänge zu beschreiben und zu analysieren und mit den Gesetzen der Kinetik ebene Bewegungsprobleme zu lösen.

Lehrmaterialien

"Markert, R.: Einführung in die Technische Mechanik. Skript zur Vorlesung, 2002.

Gross/Hauger/Schnell: Technische Mechanik 1 - 3. Springer-Verlag Berlin.

Hagedorn: Technische Mechanik, Band 1 - 3. Verlag Harri Deutsch Frankfurt.

Die Übungsaufgaben sind im Vorlesungsskript enthalten."

(Empfohlene) Voraussetzungen

Mathematik I - II, Lineare Algebra (wünschenswert)

Homepage

Zuordnung im Curriculum

MEC, ETiT, WI-ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name:	Einführung in die Mechanik	Lehrform:	Vorlesung
Nummer:	16-25-6400-vl		
Name:	Einführung in die Mechanik	Lehrform:	Übung
Nummer:	16-25-6400-ue		

2.4.2 Elektrische Maschinen und Antriebe

Modul:	Elektrische Maschinen und Antriebe		
Nummer:	18-bi-1020	Kreditpunkte:	4
Modulkoordinator:	Prof. Binder	Sprache:	Deutsch
Dozent:	Prof. Binder	Lehrform (SWS):	V+Ü (2+1)
Angebotsturnus:	WS	Moduldauer:	1 Semester
Arbeitsaufwand:	120 Std.	Prüfung:	FP schriftl./mündl. (s: 90 min; m: 30 min)

Modulinhalte

Aufbau und Wirkungsweise von Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen, Gleichstrommaschinen. Elementare Drehfeldtheorie, Drehstromwicklungen. Stationäres Betriebsverhalten der Maschinen im Motor-/ Generatorbetrieb, Anwendung in der Antriebstechnik am starren Netz und bei Umrichterspeisung. Bedeutung für die elektrische Energieerzeugung im Netz- und Inselbetrieb.

Angestrebte Lernergebnisse

Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung, insbesondere durch Nachfragen bei den Vorlesungsteilen, die Sie nicht vollständig verstanden haben, sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde (also nicht erst bei der Prüfungsvorbereitung) sollten Sie in der Lage sein:

- das stationäre Betriebsverhalten der drei Grundtypen elektrischer Maschinen sowohl im Generator- als auch Motorbetrieb berechnen und erläutern zu können,
- die Anwendung elektrischer Maschinen in der Antriebstechnik zu verstehen und einfache Antriebe selbst zu projektieren,
- die einzelnen Bauteile elektrischer Maschinen in ihrer Funktion zu verstehen und deren Wirkungsweise erläutern zu können,
- die Umsetzung der Grundbegriffe elektromagnetischer Felder und Kräfte in ihrer Anwendung auf elektrische Maschinen nachvollziehen und selbständig erklären zu können.

Lehrmaterialien

Ausführliches Skript und Aufgabensammlung; Kompletter Satz von PowerPoint-Folien

R.Fischer: Elektrische Maschinen, C.Hanser-Verlag, 2004

Th.Bödefeld-H.Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer-Verlag, 1971

H.-O.Seinsch: Grundlagen el. Maschinen u. Antriebe, Teubner-Verlag, 1993

G.Müller: Ele.Maschinen: 1: Grundlagen, 2: Betriebsverhalten, VEB, 1970

(Empfohlene) Voraussetzungen

Mathematik I bis III, Elektrotechnik I und II, Physik, Mechanik

Homepage

www.ew.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, WI-ET BSc, WI-ET MSc, BEd

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Elektrische Maschinen und Antriebe

Nummer: 18-bi-1020-vl

Lehrform: Vorlesung

Name: Elektrische Maschinen und Antriebe

Nummer: 18-bi-1020-ue

Lehrform: Übung

2.4.3 Elektrische Messtechnik

Modul:	Elektrische Messtechnik		
Nummer:	18-wy-1010	Kreditpunkte:	4
Modulkoordinator:	Prof. Werthschützky	Sprache:	Deutsch
Dozent:	Prof. Werthschützky	Lehrform (SWS):	V+Ü (2+1)
Angebotsturnus:	SS	Moduldauer:	1 Semester
Arbeitsaufwand:	120 Std.	Prüfung:	FP schriftl. (90 min)

Modulinhalte

Umfang und Bedeutung der elektrischen Messtechnik, Maßeinheiten und –systeme, Beschreibung von Messsystemen und Messsignalen, systematische und stochastische Meßabweichungen, relative und reduzierte Fehler, Angabe der Messunsicherheit, analoges Messen elektrischer Größen, Leistungsmessung im Ein- und Dreiphasensystem, Messung von Impedanzen, Aufbau und Anwendung des Oszilloskops, Messverstärker und Filter, Signalwandler (ADC und DAC), Messung von Frequenz und Zeit, Messdatenauswertung, Digitale Messdatenerfassung

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden kennen den Aufbau und die spezifischen Eigenschaften elektronischer Messgeräte und Messschaltungen und können diese anwenden. Sie kennen die Grundlagen der Erfassung, Bearbeitung, Übertragung und Speicherung von Messdaten und können Fehlerquellen beschreiben und den Einfluss quantifizieren.

Lehrmaterialien

Foliensatz zur Vorlesung, Lehrbuch Lerch: „Elektrische Messtechnik“, Springer

(Empfohlene) Voraussetzungen

ETiT I-III, Mathe I-III

Homepage

www.emk.tu-darmstadt.de/emt/

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, BSc WI-ETiT, BSc MEC

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name:	Elektrische Messtechnik		
Nummer:	18-wy-1010-vl	Lehrform:	Vorlesung
Name:	Elektrische Messtechnik		
Nummer:	18-wy-1010-ue	Lehrform:	Übung

2.4.4 Praktikum Matlab/Simulink I

Modul:	Praktikum Matlab/Simulink I		
Nummer:	18-ko-1030	Kreditpunkte:	3
Modulkoordinator:	Prof. Konigorski	Sprache:	Deutsch
Dozent:	Prof. Konigorski	Lehrform (SWS):	P (4)
Angebotsturnus:	WS/SS	Moduldauer:	1 Semester
Arbeitsaufwand:	90 Std.	Prüfung:	SL schriftl.

Modulinhalte

In diesem Praktikum wird eine Einführung in das Programmpaket Matlab/Simulink gegeben. Das Praktikum ist dabei in die zwei Teile Matlab und Regelungstechnik I aufgeteilt. Im ersten Teil werden die Grundkonzepte der Programmierung mit Matlab vorgestellt und deren Einsatzmöglichkeiten an Beispielen aus verschiedenen Gebieten geübt. Zusätzlich wird eine Einführung in die Control System Toolbox gegeben. Im zweiten Abschnitt wird dieses Wissen dann genutzt, um selbstständig eine regelungstechnische Aufgabe rechnergestützt zu bearbeiten.

Angestrebte Lernergebnisse

Grundlagen im Umgang mit Matlab/Simulink in der Anwendung auf regelungstechnische Aufgabenstellungen.

Lehrmaterialien

Skript zum Praktikum im FG-Sekretariat erhältlich
Lunze; Regelungstechnik I
Dorp, Bishop: Moderne Regelungssysteme
Moler: Numerical Computing with MATLAB

(Empfohlene) Voraussetzungen

Das Praktikum sollte parallel oder nach der Veranstaltung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ besucht werden

Homepage

www.rtm.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT; BSc MEC

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Praktikum Matlab/Simulink I

Nummer: 18-ko-1030-pr

Lehrform: Praktikum

2.4.5 Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)

Modul:	Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)		
Nummer:	18-ad-1020	Kreditpunkte:	2
Modulkoordinator:	Prof. Adamy	Sprache:	Deutsch
Dozent:	Prof. Adamy	Lehrform (SWS):	V+Ü (1+1)
Angebotsturnus:	WS	Moduldauer:	1 Semester
Arbeitsaufwand:	60 Std.	Prüfung:	FP schriftl. (90 min)

Modulinhalte

Programmieren unter LINUX, Makefiles, C - Programmierung (Strukturen in C, Pointerarithmetik, Entwicklungsumgebung und Debugger), C++ (Objektorientierte Programmierung)

Angestrebte Lernergebnisse

Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: 1. mit LINUX-Rechnern umgehen, 2. makefiles erstellen und benutzen, 3. die Syntax von Standard-C-Konstrukten verstehen und einsetzen, 4. den Einsatz von Pointern erklären und durchführen, 5. das Konzept der objektorientierten Programmierung in C++ erklären und einsetzen.

Lehrmaterialien

Adamy: Skript zur Vorlesung

(Empfohlene) Voraussetzungen

Homepage

www.rtr.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

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

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name:	Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)		
Nummer:	18-ad-1020-vl	Lehrform:	Vorlesung
Name:	Programmierung in der Automatisierungstechnik (C/C++)		
Nummer:	18-ad-1020-ue	Lehrform:	Übung

2.4.6 Praktikum Regelungstechnik I

Modul:	Praktikum Regelungstechnik I		
Nummer:	18-ko-1020	Kreditpunkte:	4
Modulkoordinator:	Prof. Konigorski	Sprache:	Deutsch
Dozent:	Prof. Konigorski	Lehrform (SWS):	P (4)
Angebotsturnus:	SS	Moduldauer:	1 Semester
Arbeitsaufwand:	120 Std.	Prüfung:	SL schriftl. (90 min)

Modulinhalte

- Regelung eines 2-Tank Systems.
- Regelung pneumatischer und hydraulischer Servoantriebe.
- Regelung eines 3-Massenschwingers.
- Lageregelung eines Magnetschwebekörpers.
- Steuerung eines diskreten Transport-Prozesses mit elektropneumatischen Komponenten.
- Regelung einer elektrischen Drosselklappe mit einem Mikrocontroller.
- Identifikation eines Drei-Massen-Schwingers.
- Speicherprogrammierbare Steuerung einer Verkehrsampel.

Angestrebte Lernergebnisse

Die Studenten werden nach diesem Praktikum in der Lage sein, die in der Vorlesung „Systemdynamik und Regelungstechnik I“ gelernten Modellierungs- und Entwurfstechniken für unterschiedliche dynamische Systeme praktisch umzusetzen und an realen Versuchsaufbauten zu erproben.

Lehrmaterialien

Versuchsunterlagen werden ausgeteilt

(Empfohlene) Voraussetzungen

Systemdynamik und Regelungstechnik I

Homepage

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name: Praktikum Regelungstechnik I

Nummer: 18-ko-1020-pr

Lehrform: Praktikum

2.4.7 Systemdynamik und Regelungstechnik II

Modul:	Systemdynamik und Regelungstechnik II		
Nummer:	18-ad-1010	Kreditpunkte:	6
Modulkoordinator:	Prof. Adamy	Sprache:	Deutsch
Dozent:	Prof. Adamy	Lehrform (SWS):	V+Ü (3+2)
Angebotsturnus:	SS	Moduldauer:	1 Semester
Arbeitsaufwand:	180 Std.	Prüfung:	FP schriftl. (180 min)

Modulinhalte

Wichtigste behandelte Themenbereiche sind:

- Wurzelortskurvenverfahren (Konstruktion und Anwendung),
- Zustandsraumdarstellung linearer Systeme (Systemdarstellung, Zeitlösung, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Zustandsregler, Beobachter)

Angestrebte Lernergebnisse

Ein Student kann nach Besuch der Veranstaltung: 1. Wurzelortskurven erzeugen und analysieren, 2. das Konzept des Zustandsraumes und dessen Bedeutung für lineare Systeme erklären, 3. die Systemeigenschaften Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit benennen und gegebene System daraufhin untersuchen, 4. verschiedenen Reglerentwurfverfahren im Zustandsraum benennen und anwenden, 5. nichtlineare Systeme um einen Arbeitspunkt linearisieren.

Lehrmaterialien

Adamy: Systemdynamik und Regelungstechnik II, Shaker Verlag (erhältlich im FG-Sekretariat)
www.rtr.tu-darmstadt.de/lehre/e-learning (optionales Material)

(Empfohlene) Voraussetzungen

Systemdynamik und Regelungstechnik I

Homepage

www.rtr.tu-darmstadt.de

Zuordnung im Curriculum

BSc ETiT, MSc MEC, MSc iST, MSc WI-ETiT, MSc iCE, MSc EPE, MSc CE, MSc Informatik

Enthaltene Lehrveranstaltungen

Name:	Systemdynamik und Regelungstechnik II	
Nummer:	18-ad-1010-vl	Lehrform: Vorlesung
Name:	Systemdynamik und Regelungstechnik II	
Nummer:	18-ad-1010-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