

Modulhandbuch

Bachelor

Elektrotechnik und Informationstechnik

Studienordnungsversion: 2021

gültig für das Wintersemester 2023/24

Erstellt am: 16. November 2023

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-30930

Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.F	Ab- schluss	LP	
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	
Pflichtbereich											FP	120	
Allgemeine Elektrotechnik 1	3	2	0	0	0	1						PL	5
Darstellungslehre	2	3	0									PL	5
Mathematik 1	4	2	0									PL 90min	5
Physik 1	2	2	0	0	0	1						PL	5
Technische Informatik	2	2	1									PL	5
Algorithmen und Programmierung		2	2	1								PL	5
Allgemeine Elektrotechnik 2		2	2	0	0	0	1					PL	5
Grundlagen digitaler Schaltungstechnik		2	1	0								PL 90min	5
Mathematik 2		4	4	0								PL 90min	10
Physik 2		2	2	0	0	0	1					PL	5
Allgemeine Elektrotechnik 3			2	2	0	0	0	1				PL	5
Grundlagen analoger Schaltungstechnik			2	3	0							PL	5
Grundlagen der Elektronik			2	2	0	0	0	1				PL	5
Mathematik 3			4	2	0							PL 90min	5
Signale und Systeme 1			2	2	0							PL	5
Werkstoffe			2	2	1							PL	5
Elektrische Energietechnik				2	1	1						PL	5
Grundlagen der elektrischen Messtechnik				2	2	0						PL	5
Grundlagen der Mikro- und Nanoelektronik				2	2	0						PL	5
Informationstechnik				2	1	1						PL	5
Regelungs- und Systemtechnik 1				2	2	0						PL	5
Theoretische Elektrotechnik 1				2	2	0						PL	5
Theoretische Elektrotechnik 2					2	2	0					PL	5
Studienschwerpunkte 1 - 3													
Studienschwerpunkt 1: Informations -und Kommunikationstechnik											FP	40	
Digitale Signalverarbeitung					2	2	0					PL 30min	5
Hardwarebeschreibungssprachen: Verilog, VHDL					2	1	1					PL 20min	5
Hochfrequenztechnik 1: Komponenten					2	2	0					PL 30min	5
Kommunikationsnetze					2	1	1					PL	5
Signale und Systeme 2					2	2	0					PL	5
Wahlkatalog EIT-IKT												FP	15
												PL	0
Entwurf integrierter Systeme					2	1	0					PL 20min	5
Analoge und digitale Filter						2	1	1				PL 30min	5
Antennen						2	1	1				PL	5
CMOS-Schaltungstechnik						2	2	0				PL 20min	5
Elektromagnetische Wellen						2	2	0				PL 30min	5
Elektronische Messtechnik						2	2	0				PL 30min	5
Hochfrequenztechnik 2: Subsysteme						2	1	1				PL	5
Mustererkennung / Maschinelles Lernen						2	2	0				PL 45min	5
Studienschwerpunkt 2: Energie- und Automatisierungstechnik											FP	40	
Elektrische Energiesysteme 1 - Grundlagen					2	2	0					PL	5
Elektrotechnische Geräte und Anlagen 1					2	2	0					PL 60min	5
Leistungselektronik 1 - Grundlagen					2	2	1					PL	5

Modellbildung und Simulation			2 2 0			PL	5	
Regelungs- und Systemtechnik 2			2 1 1			PL	5	
Wahlkatalog EIT-EAT						FP	15	
						PL	0	
Einführung in die Hochspannungstechnik			2 2 0			PL 60min	5	
Antriebssteuerungen			2 2 1			PL 45min	5	
Automatisierungstechnik			2 1 1			PL	5	
Digitale Regelungssysteme			2 1 1			PL	5	
Elektrische Energiesysteme 2 - Systembetrieb			2 2 0			PL 20min	5	
Elektroprozessotechnik			2 2 0			PL 45min	5	
Grundlagen Elektrische Maschinen			2 1 0			PL 20min	5	
Messtechnik und Schaltpläne in der Energietechnik			2 2 0			PL 30min	5	
Mikrocontroller- und Signalprozessortechnik 1			2 2 1			PL 60min	5	
Regelungs- und Systemtechnik 3			2 1 1			PL	5	
Statische Prozessoptimierung			2 1 1			PL	5	
Studienschwerpunkt 3: Mikroelektronik und Nanotechnologie							FP	40
Electronics Technology 1			2 2 0			PL 90min	5	
Halbleiterbauelemente 1			2 2 0			PL 90min	5	
Micro- and Nano System Technology			2 2 0			PL 30min	5	
Nanotechnologie			2 2 0			PL 90min	5	
Praktikum Mikrofabrikation			0 0 4			PL	5	
Wahlkatalog EIT-MNT						FP	15	
						PL	0	
Entwurf integrierter Systeme			2 1 0			PL 20min	5	
Electronics Technology 2			2 2 0			PL	5	
Micro- and Nano Sensor Technology			2 2 0			PL 90min	5	
Mikro- und Halbleitertechnologie 1			2 2 0			PL 120min	5	
Neuromorphic Engineering 1			2 2 0			PL 90min	5	
Vakuumtechnik			2 2 0			PL 30min	5	
Soft Skills							FP	5
Spracherwerb						MO	2	
Weitere Auswahl Kurse						MO	3	
						SL	0	
						SL	0	
Grundpraktikum							FP	0
Grundpraktikum (6 Wochen)						SL	0	
Abschlussarbeit							FP	15
Bachelorarbeit mit Kolloquium				450 h		PL	15	

Modul: Allgemeine Elektrotechnik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200481

Prüfungsnummer: 210473

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	3 2 0	0 0 1								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme bei Erregung durch Gleichgrößen, sowie bei einfachsten transienten Vorgängen zu beschreiben und zu analysieren.

Sie haben die Fähigkeit einfache nichtlineare Schaltungen bei Gleichstromerregung zu analysieren und können die Temperaturabhängigkeit von resistiven Zweipolen berücksichtigen.

Die Studierenden kennen die Beschreibung der wesentlichen Umwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt, können sie auf Probleme der Ingenieurpraxis anwenden und sind mit den entsprechenden technischen Realisierungen in den Grundlagen vertraut.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge der Magnetostatik (Durchflutungsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen (Technische Magnetkreise) anwenden.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten bei der Bearbeitung elektrotechnischer Aufgabenstellungen sind im Praktikum um den Erwerb von Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und aufgabenspezifischen Messmethoden gefestigt und erweitert worden. Nach den Experimenten können die Studierenden die Verifizierung der theoretischen Modelle und die Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich Modellgrenzen und Fehlereinflüssen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage versuchsspezifische Messaufbauten zu planen, die Ergebnisse auszuwerten und in geeigneter Form grafisch darzustellen, zu bewerten und zu interpretieren.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

Grundbegriffe und Grundbeziehungen der Elektrizitätslehre (elektrische Ladung, Kräfte auf Ladungen; elektrische Feldstärke, elektrische Spannung und elektrisches Potenzial)

Vorgänge in elektrischen Netzwerken bei Gleichstrom (Grundbegriffe und Grundgesetze, Grundstromkreis, Kirchhoffsche Sätze, Zweipoltheorie für lineare und nichtlineare Zweipole, Knotenspannungsanalyse)

Elektrothermische Energiewandlungsvorgänge in Gleichstromkreisen (Grundgesetze, Erwärmungs- und Abkühlungsvorgang, Anwendungsbeispiele)

Das stationäre elektrische Strömungsfeld

(Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder in homogenen Medien, Leistungsumsatz, Vorgänge an Grenzflächen)

Das elektrostatische Feld, elektrische Erscheinungen in Nichtleitern (Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder, Vorgänge an Grenzflächen, Energie, Energiedichte, Kräfte und Momente, Kapazität und Kondensatoren, Kondensatoren in Schaltungen bei Gleichspannung, Verschiebungsstrom, Auf- und Entladung eines Kondensators)

Der stationäre Magnetismus (Grundgleichungen, magnetische Materialeigenschaften, Berechnung, einfacher Magnetfelder, Magnetfelder an Grenzflächen, Berechnung technischer Magnetkreise bei Gleichstromerregung, Dauermagnetkreise);

Versuche zu Vielfachmesser, Kennlinien und Netzwerke / Messungen mit dem Oszilloskop / Schaltverhalten an C und L / Technischer Magnetkreis

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung analytischer Zusammenhänge, Freihandexperimente, Abbildungen, Animationen und Simulationen (Mathematica)

Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (getsoft.net) und Lerncontentmanagementsystem (moodle) mit SelfAssessments

Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 1: Gleichstrom - Felder - Wechselstrom, 2003 Hanser Verlag bzw. 2009 Unicopy Campus Edition

Paul, Paul: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen, Band 2: Elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen) Springer Vieweg 2012

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Vieweg

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Allgemeine Elektrotechnik 1 mit der Prüfungsnummer 210473 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2100801)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2100802)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

4 LP

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

1 LP

Praktikum, Nachweis über Testatkarte

4 Praktikumsversuche (Vielfachmesser, Kennlinien und Netzwerke / Messungen mit dem Oszilloskop / Technischer Magnetkreis / Schaltverhalten an C und L)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Technische Physik 2023

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Darstellungslehre

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200200

Prüfungsnummer: 230458

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2311								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 3 0									

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können nach Vorlesung und Übung die räumliche Geometrie existierender technischer Gebilde (Einzelteile, Baugruppen) erfassen und sind fähig, diese norm- und regelgerecht technisch darzustellen. Aus technischen Darstellungen können sie auf die räumliche Gestalt und zur Vorbereitung von Berechnungen auf die Funktion schließen.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen der parametrischen Konstruktion.
- Studierende beherrschen v.a. durch die Übungen die Grundlagen des parametrischen Entwickelns von 3-D-Volumenmodellen mit dem 3-D-CAD-System Autodesk Inventor und die Grundlagen der 3-D-Zusammenbaukonstruktion mit 3-D-Abhängigkeiten und Einfügen von Normteilen, das Ableiten normgerechter Technischer Zeichnungen aus 3-D-CAD-Modellen sowie normgerechtes Bemaßen und Beschriften mit CAD.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Maschinenelemente und deren Funktion.
- Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten (Hausbelege).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

Vorkenntnisse

Abiturstoff, räumlich-technisches Vorstellungsvermögen

Inhalt

Technische Darstellungslehre:

- Projektionsverfahren
- Technisches Zeichnen (von Hand)
- Toleranzen und Passungen - Grundlagen und Beispiele
- Technischer Entwurf
- Einzelteilzeichnung mit Zeichnungsansichten und Bemaßung, Normteile
- Stückliste.

Einführung in ein 3-D-CAD-System (Autodesk Inventor):

- Grundregeln für die Programmbedienung
- Parametrik
- Skizzen mit 2-D-Abhängigkeiten und Bemaßungen
- Übergang Skizze -3-D-Modell
- Maßänderungen - Modellvarianten
- Einzelteilzeichnung mit Schnittansichten und Bemaßung

Maschinenelemente

- Einführung
- Vorstellung der grundlegenden Maschinenelemente und deren Funktion

- PowerPoint-Präsentationen, Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form
- Aufgaben- und Lösungssammlung
- CAD Software
- Demontierbare und montierbare Baugruppen für die Seminare zur Modellaufnahme

Literatur

- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente
- Fucke; Kirch; Nickel: Darstellende Geometrie für Ingenieure. Fachbuchverlag Leipzig, Köln
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Verlag Cornelsen Girardet Düsseldorf
- Böttcher; Forberg: Technisches Zeichnen. Teubner Verlag Stuttgart; Beuth-Verlag Berlin, Köln
- Labisch S., Weber C.: Technisches Zeichnen: Selbstständig lernen und effektiv üben, Vieweg+Teubner Verlag
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin : Cornelsen
- Häger, W.; Baumeister, D.: 3D-CAD mit Inventor 2011. Vieweg + Teubner 2011
- Tremblay, T.: Inventor 2012 und Inventor LT 2012. Das offizielle Trainingsbuch. SYBEX 2011
- Schlieder, Ch.: Autodesk Inventor 2014: Grundlagen in Theorie und Praxis - Viele praktische Übungen am Konstruktionsobjekt 4-Takt-Motor. Books On Demand 2013
- Scheuermann, G.: Inventor 2016. Grundlagen und Methoden... Carl-Hanser-Verlag 2015
- Ridder, D.: 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2017 und Inventor LT 2017: Praxiseinstieg. Heidelberg, mitp-Verlag, 2016
- Gauer, O.: Autodesk Inventor 2018: Grundlagen. Herdt-Verlag 2017
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
- Roloff; Matek: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Schlecht, B: Maschinenelemente 1. Pearson Studium 2015

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Darstellungslehre mit der Prüfungsnummer 230458 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300609)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300610)

Details zum Abschluss Teilleistung 2: Vier Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit:

- 2 Seminarbelege Darstellungslehre
- 1 Beleg Modellaufnahme
- 1 Seminarbeleg CAD

Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden (Testat), dann wird ein Gesamttestat erteilt.

Im Krankheitsfall: Im Fall der zwei Seminarbelege kann der jeweilige Leistungsbaustein ab dem folgendem Wintersemester nachgeholt werden.

Im Fall der anderen beiden Belege ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Mathematik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200337 Prüfungsnummer: 2400669

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 82 SWS: 6.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2495

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
	4	2	0																																	

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen nach der Vorlesung einfache Ausdrücke der elementaren Mengenlehre, wie sie in einführenden Texten zur Physik, den Ingenieurwissenschaften und der Mathematik auftreten. Sie sind in der Lage mit Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum zu rechnen und können die Vektorrechnung zur Beschreibung von einfachen Sachverhalten der Mechanik anwenden. Sie können mit komplexen Zahlen rechnen und können diese in der Zahlenebene graphisch deuten. Sie sind zum Rechnen mit den Funktionen Sinus und Kosinus und haben ein anschauliches Verständnis der Euler Formel. Sie beherrschen das Rechnen mit Polynomen (Polynomdivision, Faktorisierung) sowie die Partialbruchzerlegung von einfachen gebrochen rationalen Ausdrücken.

Die Studierenden haben nach den Übungen ein anschauliches Verständnis der Begriffe Grenzwert, Stetigkeit und Ableitung, können Ableitungen von explizit gegebenen Funktionen berechnen. Sie sind in der Lage, lokale und globale Extrema in einfachen Fällen zu berechnen, können den Satz von Taylor zur Approximation von Funktionswerten anwenden und die Ableitung der Umkehrfunktion einer explizit gegebenen Funktion berechnen. Sie verstehen das Riemann Integral und den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, können diese erläutern, sowie Stammfunktionen und bestimmte Integrale in einfachen Fällen berechnen. Die genannten Fähigkeiten können sie zur Modellierung einfachen physikalischer und technischer Sachverhalte anwenden.

Vorkenntnisse

Allg. Hochschulreife

Inhalt

1. Elementare Mengenlehre
(anschauliche Erklärung des Mengenbegriffes, Operationen mit Mengen (Vereinigung, Schnitt, Differenz), Funktionen, Eigenschaften von Funktionen (surjektiv, injektiv, bijektiv))
2. Anschauliche Vektorrechnung

(Rechnen Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum, Skalarprodukt, Vektorprodukt für Vektoren im 3-dimensionalen euklidischen Raum, Geraden- und Ebenengleichungen)

3. Komplexe Zahlen und Polynome

(Arithmetik komplexer Zahlen, Darstellung von komplexen Zahlen in der Zahlenebene, Polarform, Euler Gleichung, Polynomdivision, Faktorisierung von Polynomen über den komplexen bzw. reellen Zahlen, Partialbruchzerlegung gebrochener rationaler Ausdrücke)

4. Analysis reellwertiger Funktionen einer reellen Veränderlichen
(Folgen, Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit, Zwischenwertsatz, Differenzierbarkeit und Ableitung, Exponentialfunktion, lokale und globale Extrema, Mittelwertsatz, Umkehrfunktion und deren Ableitung, Satz von Taylor, Taylorreihe, Riemann Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, Integration durch Substitution und partielle Integration, Integration von gebrochen rationalen Funktionen)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsseries

Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Physik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200340 Prüfungsnummer: 240258

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 2 0	0 0 1								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften in den Teilgebieten der Mechanik von Punktmassen, starrer Körper und deformierbarer Körper. Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mechanik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie sind fähig, Mittelwerte und Standardunsicherheiten zu berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

Vorkenntnisse

Inhalt

Das Lehrgebiet im 1. Fachsemester beinhaltet folgende inhaltliche Schwerpunkte: . Erkenntnisgewinn aus dem Experiment: Messfehler und Fehlerfortpflanzung . Kinematik und Dynamik von Massenpunkten (Beschreibung von Bewegungen, Newtonsche Axiome, Beispiele von Kräften , Impuls und Impulserhaltung, Reibung) . Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung, elastische und nichtelastische Stossprozesse . Rotation von Massenpunktsystemen und starren Körpern (Drehmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz, Schwerpunkt, Massenträgheitsmomente, kinetische und potentielle Energie des starren Körpers, Satz von Steiner, freie Achsen und Kreisel) . Mechanik der deformierbaren Körper (Dehnung, Querkontraktion, Scherung, Kompressibilität, Statik der Gase und Flüssigkeiten, Fluidodynamik, Viskosität, Innere Reibung)

Praktikum

Es werden insgesamt 4 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:

Mechanik

Thermodynamik

Es stehen insgesamt 6 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsserien, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenau>.

veröffentlicht.

Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999
Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung

Pra-Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Physik 1 mit der Prüfungsnummer 240258 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400672)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400673)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Technische Informatik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200001	Prüfungsnummer: 220422
---------------------	------------------------

Modulverantwortlich: Dr. Detlef Streitferdt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 223

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
2	2	1																												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz:

Die Studierenden verfügen über Kenntnisse und Überblickswissen zu den wesentlichen Strukturen und Funktionen von digitaler Hardware und haben ein Grundverständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von Funktionseinheiten von Digitalrechnern. Die Studierenden verstehen detailliert Aufbau und Funktionsweise von Prozessoren, Speichern, Ein-Ausgabe-Einheiten und Rechnern. Die Studierenden verstehen Entwicklungstendenzen der Rechnerarchitektur.

Methodenkompetenz:

Die Studierenden sind in der Lage, einfache digitale Schaltungen zu analysieren und zu synthetisieren. Sie können einfache Steuerungen sowohl mit Hilfe von diskreten Gatterschaltungen als auch mit Hilfe programmierbarer Schaltkreise erstellen. Sie sind in der Lage, Automatenmodelle zu verstehen und anzuwenden. Sie können die rechnerinterne Informationsverarbeitung modellieren und abstrakt beschreiben sowie die zugehörigen mathematischen Operationen berechnen. Die Studierenden entwerfen und analysieren einfache maschinennahe Programme.

Systemkompetenz:

Die Studierenden verstehen das grundsätzliche Zusammenspiel der Baugruppen eines Digitalrechners als System. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen digitalen kombinatorischen und sequentiellen Schaltungen, Funktionsabläufen innerhalb von Rechnern und der Ausführung von Maschinenprogrammen anhand praktischer Übungen.

Sozialkompetenz:

Die Studierenden erarbeiten Problemlösungen einfacher digitaler Schaltungen, der Rechnerarchitektur und von einfachen Maschinenprogrammen in der Gruppe. Sie können von ihnen erarbeitete Lösungen gemeinsam in Übungen auf Fehler analysieren, korrigieren und bewerten. Dabei können sie Kritik würdigen und wissen die Leistungen ihrer Mitkommilitonen anzuerkennen.

Die Vorlesung wird durch Praktikumsversuche unterstützt:

Diese geben den Studierenden die Möglichkeit einer praktischen Erprobung der vermittelten Inhalte.

Im Ergebnis der Praktikumsversuche besitzen die Studierenden Grundfertigkeiten beim Umgang mit Digitaltechnik und digitalen Schaltungen, mit den Hauptbaugruppen von Rechnerstrukturen und mit deren Funktion. Sie sind in der Lage digitale Schaltungen eigenständig zu entwerfen und zu implementieren. Sie sind in der Lage, maschinennahe Programme selbstständig zu entwerfen und in Betrieb zu nehmen.

Die Studenten beherrschen Methoden zur Lösung von Schaltungsaufgaben und zur Durchführung von Experimenten zum Verhalten von digitalen Schaltungen, sowie Kompetenzen zur Interpretation der Ergebnisse. Auf Basis von Experimenten zum Erstellen maschinennaher Programme sind sie in der Lage, die konkreten Funktionen von Prozessoren, Speichern und Ein-/Ausgabebaugruppen zu erfassen.

Die Studierenden sind in der Lage, funktionale Probleme digitaler Schaltungen und kombinatorische

Fragestellungen zu erkennen und selbstständig Lösungswege zu erarbeiten. Sie sind in der Lage, maschinennahe Programme zu erstellen, zu entwerfen und zu debuggen. Die Studierenden haben praktische Erfahrungen im Umgang mit digitalen Schaltungen und Komponenten, mit maschinennahen Programmierwerkzeugen und mit Werkzeugen zum Programmtest. Sie sind in der Lage digitale Schaltungen in komplexen Versuchsaufbauten einzusetzen und Versuchsergebnisse auszuwerten und zu bewerten. Sie sind in der Lage, elementare Funktionsabläufe in einfachen Rechnerstrukturen zu beobachten und zu interpretieren. Sie sind mit dem Umgang und der Verarbeitung von elektronischen Signalen vertraut. Sie sind mit der Lösung von Aufgabenstellungen vertraut, die eine gemeinsame Betrachtung von Hard- und Software in einer engen Verbindung erfordern. Die Studierenden verfügen über Sozialkompetenz, die insbesondere durch intensive Förderung von Diskussion und Teamarbeit an den Praktikumsversuchen vertieft wird.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

Informationskodierung, BOOLEsche Algebra, Funktioneller Entwurf kombinatorischer Funktionen, Struktureller Entwurf kombinatorischer Funktionen, Digitale Automaten (Grundlagen), Digitale Automaten (Synthese), Elementare sequentielle Strukturen, Parallele Automaten
Begriff der Rechnerarchitektur, Architekturmodellierung mit Automaten, Innenarchitektur von Prozessoren, Befehlssatzarchitektur und Assemblerprogramme, Außenarchitektur von Prozessoren, Aufbau und Funktion von Speicherbaugruppen, Aufbau und Funktion von Ein- und Ausgabebaugruppen, Fortgeschrittene Prinzipien bei Rechnerarchitekturen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung und Übung mit rechnergestützten Projektionen und Tafel, schriftliches Vorlesungsmaterial und Übungsaufgaben, Literaturempfehlungen

Technische Anforderungen bei alternativen Lehrleistungen in elektronischer Form:
Internetzugang, Mikrofon+Lautsprecher oder Headset, Webex Meeting

Literatur

- Wuttke, Henke: Schaltsysteme, Pearson-Verlag, München 2003
- Flick, T.; Liebig, H.: Mikroprozessortechnik Springer-Verlag, Berlin 2005
- Moodle: Technische Informatik/Schaltsysteme, Studienbegleitendes Online-Material, <https://moodle2.tu-ilmeneu.de/course/view.php?id=1576>
- GOLDi: Grid of Online Lab Devices Ilmenau, Remote Lab des Fachgebietes IKS, <http://www.goldi-labs.net>
- W. Fengler und O. Fengler: Grundlagen der Rechnerarchitektur. Ilmenau 2016. ilmedia.
- Materialsammlung zum Download und im Copyshop
- C. Martin: Einführung in die Rechnerarchitektur - Prozessoren und Systeme. ISBN 3-446-22242-1, Hanser 2003.
- T. Flik: Mikroprozessortechnik und Rechnerstrukturen. ISBN 3-540-22270-7, Springer 2005.
- J. L. Hennessy, D. A. Patterson: Rechnerorganisation und -entwurf. ISBN 3-8274-1595-0, Elsevier 2005

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Technische Informatik mit der Prüfungsnummer 220422 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200626)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200627)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktikum besteht aus 4 Versuchen und muss bestanden sein; keine Benotung

Für die Praktikumsdurchführung werden die Kenntnisse aus Vorlesung und Übung benötigt.

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=269>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Algorithmen und Programmierung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200000 Prüfungsnummer: 220421

Modulverantwortlich: Dr. Detlef Streitferdt

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 223

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	1																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem Studierende diese Veranstaltung besucht haben, können sie die Grundlagen algorithmischer Modelle beschreiben und verstehen die Wirkungsweise von Standardalgorithmen und klassischen Datenstrukturen. Sie sind durch Übungen und Praktikum in der Lage, kleinere Programme zu entwerfen sowie in der Programmiersprache Java zu implementieren und dabei Algorithmenmuster anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage in Praktikum und den Übungen, algorithmische Lösungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu bewerten und in eigenen Programmierprojekten anzuwenden. Die Fähigkeit, Anmerkungen ihrer Mentoren zu würdigen und umzusetzen wurde geschult.

Vorkenntnisse

keine

Inhalt

Historie, Grundbegriffe, Grundkonzepte von Java; Algorithmenbegriff, Sprachen & Grammatiken, Datentypen; Struktur von Java-Programmen, Anweisungen, praktische Umsetzung von Algorithmen in Java; Entwurf von Algorithmen; Applikative und imperative Algorithmenparadigmen; Berechenbarkeit und Komplexität; Ausgewählte Algorithmen: Suchen und Sortieren; Algorithmenmuster: Rekursion, Greedy, Backtracking; Abstrakte Datentypen und Objektorientierung; Listen, Bäume, Hashtabellen; Nutzung von Java-Datenstrukturen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3978>
 Vorlesungsfolien, PDF Dokumente

Literatur

Saake, Sattler: Algorithmen & Datenstrukturen - Eine Einführung mit Java, 5. Auflage, dpunkt.verlag, 2014.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Algorithmen und Programmierung mit der Prüfungsnummer 220421 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200624)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200625)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
 Praktische Programmieraufgaben im Semester

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Allgemeine Elektrotechnik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200487

Prüfungsnummer: 210478

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
		2 2 0	0 0 1							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge des Elektromagnetismus (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen anwenden.

Die Studierenden können lineare zeitinvariante elektrische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch sinusförmige Wechselspannungen im stationären Fall analysieren. Sie kennen die notwendigen Zusammenhänge und mathematischen Methoden (analytisch und grafisch) und verstehen die Eigenschaften von wesentlichen Baugruppen, Systemen und Verfahren der Wechselstromtechnik. Sie können ihr Wissen auf einfache praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten bei der Bearbeitung elektrotechnischer Aufgabenstellungen sind im Praktikum um den Erwerb von Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und aufgabenspezifischen Messmethoden gefestigt und erweitert worden. Nach den Experimenten können die Studierenden die Verifizierung der theoretischen Modelle und die Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich Modellgrenzen und Fehlereinflüssen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage versuchsspezifische Messaufbauten zu planen, die Ergebnisse auszuwerten und in geeigneter Form grafisch darzustellen, zu bewerten und zu interpretieren.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1

Inhalt

Elektromagnetische Induktion (Faradaysches Induktionsgesetz, Ruhe- und Bewegungsinduktion; Selbstinduktion und Induktivität; Gegeninduktion und Gegeninduktivität, Induktivität und Gegeninduktivität in Schaltungen, Ausgleichsvorgänge in Schaltungen mit einer Induktivität bei Gleichspannung)

Energie, Kräfte und Momente im magnetischen Feld (Grundgleichungen, Kräfte auf Ladungen, Ströme und Trennflächen, Anwendungsbeispiele, magnetische Spannung)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung (Zeitbereich)(Kenngrößen, Darstellung und Berechnung, Bauelemente R, L und C)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung mittels komplexer Rechnung (Komplexe Darstellung von Sinusgrößen, symbolische Methode, Netzwerkanalyse im Komplexen, komplexe Leistungsgrößen, grafische Methoden: topologisches Zeigerdiagramm, Ortskurven; Frequenzkennlinien, Übertragungsverhalten und Kenngrößen; Anwendungsbeispiele)

Spezielle Probleme der Wechselstromtechnik (Schaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften, Resonanzkreise, Wechselstrommessbrücken, Transformator, Dreiphasensystem)

Rotierende elektrische Maschinen

Versuche zu Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem / Frequenzverhalten einfacher Schaltungen / Gleichstrommaschine / Gleichstrommagnet

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung analytischer Zusammenhänge, Freihandexperimente, Abbildungen, Animationen

und Simulationen (Mathematica)

Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (getsoft.net) und Lerncontentmanagementsystem (moodle) mit SelfAssessments

Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 1: Gleichstrom - Felder - Wechselstrom, 2003 Hanser Verlag bzw. 2009 Unicopy Campus Edition

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 2: Wechselstromtechnik, Ausgleichsvorgänge, Leitungen, 2006 Hanser Verlag bzw. Unicopy Campus Edition

Paul, Paul: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen, Band 2: Elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen) Springer Vieweg 2012

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Vieweg

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Allgemeine Elektrotechnik 2 mit der Prüfungsnummer 210478 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2100812)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2100813)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:
4 LP

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
1 LP

Praktikum, Nachweis über Testatkarte

4 Praktikumsversuche (Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem / Frequenzverhalten einfacher Schaltungen / Gleichstrommaschine / Mechano-elektro-magnetische Systeme)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Grundlagen digitaler Schaltungstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200581 Prüfungsnummer: 2100923

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 116 SWS: 3.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2144

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	1	0																														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen in der Lage, die zu entwerfende oder zu analysierende digitale Schaltung geeignet zu spezifizieren sowie geeignete Syntheseverfahren applikationsspezifisch zu selektieren und effizient einzusetzen. Sie sind befähigt, die Synthese automatenbasiert bis zum logischen Gatterniveau vorzunehmen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Elektronik, Grundlagen der analogen Schaltungstechnik

Inhalt

- Synthese und Analyse digitaler Schaltungen
 - Boolesche Algebra
 - Kombinatorische Schaltungen
 - Digitale Automaten
- Rolle der Mikroelektronik in der produktionstherstellenden Industrie
- Entwurfstrategien für mikroelektronische Schaltungen und Systeme
- Demonstration des Entwurfs einer komplexen digitalen Schaltung auf PLD-Basis mit einem kommerziellen Desingtool auf PC-Rechentechnik

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung mit Tafelbild, Powerpoint-Folien (Präsentation)

Literatur

Leonhardt: Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Fachbuchverlag 1984
 Seifart: Digitale Schaltungen. Verlag Technik 1998
 Zander: Logischer Entwurf binärer Systeme. Verlag Technik 1989
 Köstner/Möschwitzer: Elektronische Schaltungen. Fachbuchverlag Leipzig 1993
 Scarbata: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, 2. Auflage, Oldenbourg 2001
 Tietze/Schenck: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer, Berlin 2002

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2014
 Bachelor Biomedizinische Technik 2021
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Mechatronik 2021
 Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
 Bachelor Medientechnologie 2021
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Mathematik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200338 Prüfungsnummer: 2400670

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 210	SWS: 8.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2495

SWS nach	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				4	4	0																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gauß- Jordan-Verfahrens lösen und lineare Gleichungssysteme zur Modellierung einfacher technischer Sachverhalte (z.B. Widerstandsnetzwerke) anwenden. Sie sind befähigt, mit Matrizen und Determinanten zu rechnen und verstehen lineare Strukturen einschließlich einfacher linearer Funktionenräume, wie sie im Zusammenhang mit Fourier-Reihen auftreten. Sie besitzen ein anschauliches Verständnis für lineare Abbildung, Anwendung linearer Abbildungen zur Beschreibung geometrischer Sachverhalte und können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen. Sie können nach den Übungen die geometrische Interpretation von Fourier-Koeffizienten erklären und zusammenfassen, den Fourier-Koeffizienten für einfache periodische Funktionen berechnen und zur Modellierung einfacher physikalischer und technischer Sachverhalte (Hoch-, Tiefpassfilter, Klirrfaktor) anwenden. Sie sind in der Lage, Lösungen von linearen DGL 1. Ordnung und linearen DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten zu berechnen.

Vorkenntnisse

Modul Mathematik 1

Inhalt

1. Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Verfahren
2. Matrizen und Determinanten
3. Lineare Vektorräume über den reellen bzw. komplexen Zahlen

(Axiomatische Definition eines Vektorraumes, Beispiele einschließlich einfacher Funktionenräume, lineare und affine Unterräume, lineare Hülle, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensystem, Gleichmächtigkeit von Basen endlich dimensionaler Vektorräume, Dimension)

4. Lineare Abbildungen

(lineare Abbildungen und deren Darstellung durch Matrizen, Koordinatentransformation, Eigenwerte und -räume, algebraische und geometrische Vielfachheit, Hauptachsentransformation)

5. Skalarprodukte

(Euklidische und unitäre Vektorräume, orthogonale Projektion auf einen linearen Unterraum, Orthonormalbasen, Fourier-Koeffizienten, Fourier-Reihen)

6. Lineare Differenzialgleichungen

(Struktur der Menge aller Lösungen homogener linearer DGL 1. Ordnung und homogener linearer DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Methoden zur Berechnung spezieller Lösungen von inhomogenen linearen DGL (Variation der Konstanten, spezielle Ansätze), Anfangswertprobleme)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag
 Übungen: wöchentliche Übungsserien

Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Physik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200341

Prüfungsnummer: 240259

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 2 0	0 0 1							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können nach der Vorlesung Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Thermodynamik und Wellenlehre, sowie eingeschränkt auf einige wesentliche Experimente in der Quantenphysik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Nach dem Besuch vom Modul Physik 2 kennen die Studierenden die Teilgebiete Thermodynamik, Schwingungen und Wellen sowie die Grundbegriffe der Quantenmechanik als Grundlage der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Die Studierenden können auf der Basis der Hauptsätze der Thermodynamik Einzelprozesse charakterisieren, Prozess- und Zustandsänderungen berechnen und sind in der Lage, das erworbene Wissen auf die Beschreibung von technisch relevanten Kreisprozessen anzuwenden. Mit Fragestellungen zur Irreversibilität natürlicher und technischer Prozesse und der Entropiebegriff sind sie vertraut. Im Bereich Schwingungen und Wellen besitzen die Studierenden die Grundlagenwissen für schwingende mechanische Systeme, sowie von der Ausbreitung von Wellen im Raum, verdeutlicht am Beispiel der Schall- und elektromagnetischen Wellen. Weiterhin kennen sie Anwendungsbereiche in der Akustik und Optik. Die Studierenden erkennen die Verknüpfung der physikalischen und technischen Fragestellungen in diesen Bereichen und können Analogien zwischen gleichartigen Beschreibungen erkennen und bei Berechnungen nutzen. Im Bereich Optik und Quantenphysik kennen sich die Studierenden insbesondere mit dem modellhaften Charakter physikalischer Beschreibungen aus.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie können Mittelwerte und Standardunsicherheiten berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

Vorkenntnisse

Physik 1

Inhalt

Das Lehrgebiet im 2. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte:

Einführung in die Thermodynamik (Thermodynamische Grundlagen, Kinetische Gastheorie, erster Hauptsatz), Technische Kreisprozesse (Grundprinzip, Carnot-Prozess, Stirlingmotor, Verbrennungsmotoren, Wirkungsgrad, Reversibilität von Prozessen, Wärme- und Kältemaschinen), Reale Gase (Kondensation und Verflüssigung), Schwingungen als Periodische Zustandsänderung (Freie, ungedämpfte Schwingung, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Resonanz, Überlagerung), Wellen (Grundlagen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen, Intensität und Energietransport, Überlagerung, Dopplereffekt, Überschall), Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik - Licht als Teilchen), Quantenphysik (Welle-Teilchen-Dualismus, Heisenbergsche Unschärferelation)

Es werden insgesamt 5 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:
Thermodynamik

Optik

Atom/Kernphysik

Elektrizitätslehre

Es stehen insgesamt 26 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsseries, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über

Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenu.de/phys/profil/physikalisches-grundpraktikum>

veröffentlicht.

Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004;

Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993;

Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999;

Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991;

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1 und 2, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

Praktikum Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Physik 2 mit der Prüfungsnummer 240259 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400674)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400675)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Allgemeine Elektrotechnik 3

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200525

Prüfungsnummer: 210491

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0	0 0 1						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme sowohl bei periodischer nichtsinusförmiger Erregung im stationären Fall mittels Fourieranalyse als auch bei nichtperiodischer, nichtsinusförmiger Erregung mittels Laplacetransformation zu analysieren.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge bei der Wellenausbreitung entlang linearer Leitungen und können diese über die Beschreibungsgleichungen von Leitungen erfassen und berechnen. Inbegriffen sind Ausgleichsvorgänge auf Leitungen, wie sie bei Schaltvorgängen auftreten.

Sie entwickeln die Fähigkeit, stationäre Vorgänge auf Leitungen bei sinusförmiger Erregung zu verstehen und mathematisch zu beschreiben.

Die Studierenden erlernen die notwendigen Zusammenhänge und mathematischen Methoden und verstehen die Eigenschaften der praxisrelevanten Bauelemente und Baugruppen.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten bei der Bearbeitung elektrotechnischer Aufgabenstellungen sind im Praktikum um den Erwerb von Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und aufgabenspezifischen Messmethoden gefestigt und erweitert worden. Nach den Experimenten können die Studierenden die Verifizierung der theoretischen Modelle und die Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich Modellgrenzen und Fehlereinflüssen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage versuchsspezifische Messaufbauten zu planen, die Ergebnisse auszuwerten und in geeigneter Form grafisch darzustellen, zu bewerten und zu interpretieren.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1

Allgemeine Elektrotechnik 2

Inhalt

- Betrachtung von Vorgängen in Schaltungen bei nichtsinusförmiger Erregung
 - Berechnung stationärer Vorgänge bei periodischer nichtsinusförmiger Erregung (Fourieranalyse)
 - Berechnung von Vorgängen bei nichtperiodischer, nichtsinusförmiger Erregung (Laplacetransformation)
 - Ausbreitung elektrischer Erscheinungen längs Leitungen
 - Die Beschreibungsgleichungen von Leitungen
 - Ausgleichsvorgänge auf Leitungen
 - Stationäre Vorgänge auf Leitungen bei sinusförmiger Erregung
- Versuche zu Fourieranalyse / Laplacetransformation / Leitungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsenzstudium mit Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (www.getsoft.net)

Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik, Wechselstromtechnik - Ausgleichsvorgänge - Leitungen; 2011 Unicopy Campus Edition

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Allgemeine Elektrotechnik 3 mit der Prüfungsnummer 210491 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2100863)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2100864)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:
4 LP

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
1 LP

Praktikum, Nachweis über Testkarte

3 Praktikumsversuche: Fourieranalyse / Laplacetransformation / Leitungen

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Grundlagen analoger Schaltungstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200584

Prüfungsnummer: 2100926

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 3 0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundschaltungen von der diskreten bis zur integrierten Schaltungstechnik sowie die dazugehörigen Beschreibungsmittel. Die Studierenden verstehen die schaltungstechnischen Grundprinzipien, Netzwerk- und Schaltungsanalyse mit gesteuerten Quellen, Verhalten und Modellierung der wichtigsten Grundbauelemente sowie mathematische Methoden, insbesondere der Dynamik im Sinne von linearen Differentialgleichungen, Filter- und Übertragungsverhalten sowie Stabilität. Die Studierenden kennen die wichtigsten Kompositionsprinzipien der Schaltungstechnik. Sie sind in der Lage, die Funktion zusammengesetzter Transistorschaltungen zu erkennen, zu analysieren, zu verstehen und anhand von Schaltungssimulationen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, wechsel- und gleichstromgekoppelte Schaltungen einschließlich Filtern topologisch zu synthetisieren und für relevante Anwendungsfälle zu dimensionieren.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik, Elektronik (wünschenswert, aber nicht zwingend notwendig)

Inhalt

Verfahren und mathematische Grundlagen der Netzwerktheorie zur Berechnung elektrischer Schaltungen (Zeit-, Frequenzbereich, Stabilität, Netzwerkelemente einschließlich Nullstellen, Superknoten- und Supermaschenanalyse, insbesondere mit gesteuerten Quellen, Analysemethoden für regelungstechnische Systeme), ideale Operationsverstärker & Schaltungen mit Operationsverstärkern, Frequenzgänge (P/N- und Bode-Diagramm), Filter, Transistorgrundschaltungen (Kennlinien, DC-Modelle, Einstellung des Arbeitspunktes, Bipolar, MOS, Kleinsignal-Ersatzschaltungen für Transistoren), mehrstufige Verstärker (Kettenschaltung von Verstärkerstufen) sowie mehrstufig gegengekoppelte Schaltungen und Systeme, rechnergestützte Analyse mit PSpice und symbolischer Analyse (Analog Insydes/Mathematica), ausgewählte industrielle Schaltungen und deren Problemstellungen (Stabilität, Kompensation)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung mit Tafelbild bzw. OneNote, ergänzt durch PowerPoint-Präsentation, Skript, Übungsaufgaben und Klausursammlung. Alle Vorlesungen und Großübungen werden aufgezeichnet und wenn möglich oder erforderlich live gestreamt. Besonderheiten der Didaktik: Das Fach benötigt sehr viel Übung. Um diesem Bedarf Rechnung zu tragen, wird der bewährte Mix aus Hörsaalübung, Seminar und betreutem Rechnen beibehalten, so dass die Aufteilung 2-3-0 ungewöhnlich erscheinen mag, aber didaktisch sehr sinnvoll ist und dem tatsächlichen Aufwand mit 5LP entspricht.

Literatur

Zum Lernen / vorlesungsunterstützend:

Horst Wupper: Elektronische Schaltungen 1 und 2

Köstner, Möschwitzer: Elektronische Schaltungstechnik

Hartl, Winkler, Pribyl und Kra: Elektronische Schaltungstechnik (Pearson Studium)

Stan Burns, Paul Bond: Principles of Electronic Circuits

Zum grundlegenden Verständnis / für Praktiker:

Paul Horowitz: Die hohe Schule der Elektronik 1 - 3

Simulation mit PSpice:

Robert Heinemann: PSPICE: Einführung in die Elektroniksimulation

Johann Siegl: Schaltungstechnik - analog und gemischt analog/digital

Weiterführende Literatur:

Manfred Seifart: Analoge Schaltungen
Ulrich Tietze, Christoph Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik
Gray & Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits
Razavi: Design of Analog CMOS integrated Circuits
Sansen: Analog Design Essentials
Chen: VLSI Handbook, IEEE Press
Chen: Circuits and Filter Handbook, IEEE Press
Horst Wupper: Elektronische Schaltungen 1 und 2
Köstner, Möschwitzer: Elektronische Schaltungstechnik
Hartl, Winkler, Pribyl und Kra: Elektronische Schaltungstechnik (Pearson Studium)
Stan Burns, Paul Bond: Principles of Electronic Circuits
Zum grundlegenden Verständnis / für Praktiker:
Paul Horowitz: Die hohe Schule der Elektronik 1 - 3
Simulation mit PSpice:
Robert Heinemann: PSPICE: Einführung in die Elektroniksimulation
Johann Siegl: Schaltungstechnik - analog und gemischt analog/digital

Weiterführende Literatur:

Manfred Seifart: Analoge Schaltungen
Ulrich Tietze, Christoph Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik
Gray & Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits
Razavi: Design of Analog CMOS integrated Circuits
Sansen: Analog Design Essentials
Chen: VLSI Handbook, IEEE Press
Chen: Circuits and Filter Handbook, IEEE Press

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mathematik 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Grundlagen der Elektronik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Modulnummer: 200542 Prüfungsnummer: 210493

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0	0 0 1						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Kenntnisse der elektronischen Vorgänge in Festkörpern (Metallen, Isolatoren und Halbleitern) mit Bezug auf die speziellen Bauelementefunktionen wiederzugeben.

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesung in der Lage, passive Bauelemente mit den wichtigsten Eigenschaften, Parametern und Konstruktionsprinzipien einschließlich einfacher Zusammenschaltungen zu klassifizieren.

Anhand wichtiger Parameter, wie z.B. der Grundsaltungen und dem Gleichstrom- und Kleinsignalverhalten, Ersatzschaltbilder, dem Schaltverhalten und der Temperaturabhängigkeit können die Studierenden nach Abschluss des Moduls grundlegende Eigenschaften von Halbleiterbauelementen zusammenfassen.

Die Studierenden können die Funktionsweise typischer Operationsverstärker beurteilen und sind fähig, deren Beschaltung mit aktiven und passiven Bauelementen vorzunehmen.

Nach dem Besuch eines rechnergestützten Seminars können die Studierenden ihr grundlegendes Wissen zur Technologie integrierter Schaltungen auf Si-Basis zusammenfassen.

Nach Abschluss des Modules können die Studierenden ihre kommunikativen Fähigkeiten konstruktiv zur Verbesserung der Gruppendynamik einsetzen und haben gelernt, dadurch gemeinsame Ziele zu erkennen.

Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1

Inhalt

Grundlagen zu den folgenden Themengebieten:

1. Elektronische Eigenschaften von Metallen, Halbleitern und Isolatoren
2. Passive Bauelemente und einfache Schaltungen
3. Funktionsweise von Halbleiterdioden, Gleichrichterschaltungen und spezielle Dioden
4. Funktion und Anwendungen von Bipolartransistoren
5. Funktion und Anwendungen von Feldeffekttransistoren
6. Operationsverstärker
7. Einblick in die Herstellungstechnologie integrierter Schaltungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung und Seminar:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2747>

Praktikum:

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3104>

Literatur

Lehrbriefe "Grundlagen elektronischer Bauelemente"

Köhler / Mersiowski, Nachauflage durch Buff / Hartmann, TU Ilmenau 1998, bei UniCopy

Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann Carl Hanser Verlag, Leipzig 2008, ISBN 978-3-446-41458-7

Elektronik für Physiker

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Grundlagen der Elektronik mit der Prüfungsnummer 210493 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2100882)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2100883)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Praktika gemäß Versuchsprotokoll

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Bachelor Technische Physik 2023
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Mathematik 3

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200339 Prüfungsnummer: 2400671

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 82 SWS: 6.0
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2495

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
							4	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung partielle Ableitungen und Richtungsableitungen berechnen und deren geometrische Interpretation vornehmen. Sie kennen die Definition der Differenzierbarkeit einer Funktion und beherrschen deren geometrische Interpretation. Sie sind mit den Definitionen und üblichen Notationen für Gradient, Jacobimatrix und Hessematrix vertraut. Sie können die extremwertverdächtigen Stellen von skalarwertigen Funktionen mehrerer Veränderlichen berechnen und sind in der Lage, die hinreichenden Kriterien für das Vorliegen von lokalen Extremalstellen anzuwenden. Sie können globale Extremalstellen in einfachen Fällen und Extremalstellen unter Gleichungsnebenbedingungen (Lagrange-Multiplikatoren-Methode) berechnen und den Satz über implizite Funktionen in einfachen Fällen anwenden.

Sie sind nach den Übungen fähig, Bereichsintegrale über Normalbereichen zu berechnen und können den Transformationssatz für die Berechnung von Bereichsintegralen, insbesondere Polar- und Zylinderkoordinaten ausführen.

Sie beherrschen die Parameterdarstellung von einfachen geometrisch gegebenen Kurven und Flächenstücken und die geometrische Interpretation von gegebenen Parameterdarstellungen. Sie können Divergenz und Rotation in kartesischen Koordinaten sowie Kurven und Oberflächenintegrale direkt und mit Hilfe der Integralsätze von Gauß und Stokes berechnen.

Vorkenntnisse

Modul Mathematik 1 und Modul Mathematik 2

Inhalt

1. Differenzialrechnung für skalare und vektorwertige Funktionen mehrerer reeller Veränderlichen

(partielle Ableitung, Richtungsableitung, Differenzierbarkeit, Jacobimatrix, Gradient, Hessematrix, Taylorpolynom 1. und 2. Grades, Kettenregel, lokale Extrema, Extrema unter Gleichungsnebenbedingungen, Satz über implizite Funktionen)

2. Mehrdimensionale Integralrechnung

(Bereichsintegrale, Berechnung von Bereichsintegralen über Normalbereichen, Koordinatentransformationen, Transformationssatz)

3. Kurven- und Oberflächenintegrale

(Kurven, Flächenstücke, Parameterdarstellung von Kurven und Flächenstücken, Bogenlänge, Kurvenintegrale 1. und 2. Art, Oberflächeninhalt, Oberflächenintegrale 1. und 2. Art. Integralsätze von Gauß und Stokes)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsserien

Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Maschinenbau 2021

Modul: Signale und Systeme 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200495 Prüfungsnummer: 2100825

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2111							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Veranstaltung sind die Studierenden befähigt, lineare physikalisch/technische Systeme mit Hilfe der Systemtheorie effizient und auf einheitlicher Basis zu beschreiben und deren grundlegenden Eigenschaften zu beurteilen.

Durch die Teilnahme an der Vorlesung können sie zeitlich veränderliche Vorgänge in den Frequenzbereich transformieren und "frequenzmäßig denken".

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Signalübertragung über lineare Systeme sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich mathematisch beschreiben und analysieren und dabei routiniert mit den wesentlichen Gesetzen der Fouriertransformation umgehen.

Sie können nach Abschluss des Moduls die Diskrete Fouriertransformation (DFT) als Werkzeug in der Signal- und Systemanalyse anwenden und deren Relevanz als Grundelement der modernen Signalverarbeitung beurteilen.

Vorkenntnisse

Für alle Studiengänge sind Grundlagen der Mathematik Voraussetzung für diese Veranstaltung.

Inhalt

0 Überblick und Einleitung

- + Definition von Signalen und Systemen
- + Beispiele für Signale und Systeme in diversen Wissenschaftsgebieten

1 Signaltheorie (Grundlagen)

- + Eigenschaften von Signalen (periodisch - aperiodisch, deterministisch - stochastisch, Energiesignale - Leistungssignale)

1.1 Fourier-Reihe

- + komplexe Fourier-Reihe periodischer Signale
- + Berechnung der komplexen Fourier-Koeffizienten
- + Fourier-Reihe der periodischen Rechteckfolge

1.2 Fouriertransformation

1.2.1 Fourierintegrale

Beispiel 1.1: Rechteckimpuls

Beispiel 1.2:

- a) linksseitig exponentiell ansteigendes Signal
- b) rechtsseitig exponentiell abklingendes Signal

1.2.2 Eigenschaften der Fouriertransformation

- + Linearität

Beispiel 1.3: Kombination von einseitig exponentiellen Signalen

- + Symmetrieeigenschaften (gerade, ungerade, reell, imaginär)
- + Verschiebungssatz (Zeitverschiebung, Frequenzverschiebung)

Beispiel 1.4: modulierter Rechteckimpuls

- + Zeitdehnung oder -pressung (Ähnlichkeitssatz)
- + Dualität (Vertauschungssatz)

Beispiel 1.5: Spaltimpuls

- + Zeitdifferentiationssatz
- + Frequenzdifferentiationssatz

- Beispiel 1.6: Gaußimpuls
- + Faltung im Zeitbereich
- Beispiel 1.7: Dreieck-Zeitfunktion
- + Faltung im Frequenzbereich
- + Konjugiert komplexe Zeit- und Frequenzfunktion
- + Parsevalsche Gleichung
- Beispiel 1.5: Spaltimpuls (Fortsetzung)
- + Inverse Beziehung zwischen Zeit- und Frequenzbeschreibung
- 1.2.3 Fouriertransformation verallgemeinerter Funktionen
- + Ziele:
 - Fourier-Reihe als Spezialfall der Fouriertransformation
 - Fouriertransformation für Leistungssignale
 - Einheitsstoß (Diracscher Deltaimpuls)
 - + Ausblendeigenschaft des Einheitsstoßes
 - + Fouriertransformierte des Einheitsstoßes
 - Beispiel 1.8: Einheitsstoß als Grenzwert des Gaußimpulses
 - Beispiel 1.9: Harmonische Funktionen
 - Beispiel 1.10: Signumfunktion
 - Beispiel 1.11: Einheitssprung
 - + Zeitintegrationssatz
- Beispiel 1.12: Rampenfunktion
- + Frequenzintegrationssatz
- 1.2.4 Fouriertransformation periodischer Signale
- + Berechnung der Fourierkoeffizienten periodifizierter aperiodischer Funktionen aus der Fouriertransformation der aperiodischen Funktion
- Beispiel 1.13: Periodischer Rechteckimpuls
- Beispiel 1.14: Periodische Stoßfolge (ideale Abtastfunktion)
- 1.3 Abtastung im Zeit- und Frequenzbereich
- + Ideale Abtastung im Zeitbereich
- 1.3.1 Rekonstruktion aus Abtastwerten im Zeitbereich
- + Varianten der Rekonstruktion nach der Abtastung
- 1.3.2 Abtasttheorem
- + Abtasttheorem im Zeitbereich
- Beispiele: PCM, CD
- + Abtasttheorem im Frequenzbereich
- Beispiel: Messung von Mobilfunkkanälen (Channel Sounding)
- + Anwendungsbeispiele
- Beispiel 1.15: Pulsamplitudenmodulation (PAM) und Sample-and-Hold-Glied
- 1.4 Diskrete Fouriertransformation
- 1.4.1 Berechnung der DFT
- 1.4.2 Spektralanalyse mit Hilfe der DFT
 - a) periodische Funktionen
 - b) aperiodische Funktionen
- + Abbruchfehler
- + Aliasing
- 1.4.3 Matrixdarstellung der DFT
- + Eigenschaften der DFT
- 1.4.4 Numerische Beispiele
- Beispiel 1.16: DFT des abgetasteten Spaltimpulses
- Beispiel 1.17: DFT eines sinusförmigen Signals
- Beispiel 1.18: DFT der Dreieck-Zeitfunktion
- + Zero-Padding zur Verbesserung der optischen Darstellung der DFT
- 2 Lineare Systeme
- 2.1 Lineare zeitinvariante (LTI) Systeme
- Beispiel 2.1: RC-Glied
- 2.2 Eigenschaften und Beschreibungsgrößen von LTI-Systemen
 - + BIBO (Bounded-Input-Bounded-Output) Stabilität
 - + Kausalität
 - + Phasen- und Gruppenlaufzeit
 - + Testsignale für LTI-Systeme
- 2.3 LTI-Systeme mit idealisierten und elementaren Charakteristiken
- 2.3.1 Tiefpässe
 - + Idealer Tiefpaß
 - + Kurzzeitintegrator (Spalttiefpaß)
 - Beispiel 2.1: RC-Glied (Fortsetzung)
 - + Idealer Integrator

Literatur

- D. Kreß and D. Irmer, Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- A. Fettweis, Elemente nachrichtentechnischer Systeme. Teubner Verlag, 2. Auflage, Stuttgart/Leipzig, 1996.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke, Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.
- B. Girod and R. Rabenstein, Einführung in die Systemtheorie. Teubner Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden, 2003.
- S. Haykin and B. V. Veen, Signals and Systems. John Wiley & Sons, second edition, 2003.
- T. Frey and M. Bossert, Signal- und Systemtheorie. Teubner Verlag Wiesbaden, 1. ed., 2004.
- B. L. Daku, MATLAB tutor CD : learning MATLAB superfast! John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- E. W. Kamen and B. S. Heck, Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Education, Inc. Pearson Prentice Hall, third ed., 2007.
- A. D. Poularikas, Signals and Systems Primer with MATLAB. CRC Press, 2007.
- U. Kiencke and H. Jäkel, Signale und Systeme. Oldenbourg Verlag München, 4 ed., 2008.
- D. Kreß and B. Kaufhold, "Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich," Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010.
- J. H. McClellan, R. W. Schafer, and M. A. Yoder, Signal Processing First. 2nd ed., 2014.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Informatik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Mathematik 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor Medientechnologie 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Master Technische Physik 2023

Modul: Werkstoffe

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200483 Prüfungsnummer: 210475

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 1							

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Werkstoffklassen und deren prinzipiellen Eigenschaften zu benennen,
- den Zustand und die Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen
- Eigenschaftsanforderungen aus ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen zu bewerten
- mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien zu erklären,
- Eigenschaftsveränderungen gezielt vorzuschlagen.
- Geeignete Werkstoffe vorzuschlagen
- Auswahl und Anwendung von Werkstoffen zu analysieren und zu empfehlen.

Sie können passende Werkstoffe für konstruktive Anwendungen mit gegebenen Randbedingungen auswählen und begründen.

Sie können Funktionswerkstoffe zu gegebenen Anforderungsprofilen auswählen und dies begründen.

Durch das Seminar besitzen die Studierenden die Fähigkeit, das Erlernte eigenständig zu vertiefen und einer Gruppe vorzustellen, sowie die werkstoffwissenschaftlichen Fragestellungen in der Gruppe zu diskutieren.

Nach dem Seminar haben die Studierenden ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand ausgewählter Beispiele vertieft. Sie verfügen über anwendungsbereites innerdisziplinäres Wissen und können dieses auch fachübergreifend einsetzen. Nach dem Seminar können Sie Ihre Konzepte vorstellen und diese mit Kommilitonen diskutieren und analysieren.

Nach intensiven Diskussionen und Gruppenarbeit während der Übungen können die Studenten Leistungen ihrer Mitkommilitonen richtig einschätzen und würdigen. Sie berücksichtigen Kritik, beherrigen Anmerkungen und nehmen Hinweise an.

Die Studierenden haben nach dem Praktikum experimentelle Grundfertigkeiten in der Anwendung, der Eigenschaften, der Untersuchung/Analyse und der Modifikation von Werkstoffen. Sie sind in die Lage versetzt, werkstoffwissenschaftliche Experimente durchzuführen und auf verschiedene Werkstoffe anzuwenden. Sie sind praktisch in der Lage, Werkstoffeigenschaften zu erproben und anzuwenden, sowie Eigenschaftsmodifikationen vorzunehmen. Die werkstoffwissenschaftlichen Experimente können Sie diskutieren, entwerfen, auswerten, grafisch darzustellen und bewerten.

Es gibt zwei verschiedene Prüfungen für zwei verschiedene zu prüfende Kompetenzen.

Die schriftliche Prüfung überprüft das faktische, konzeptionelle und prozedurale Wissen über Werkstoffe. Die Studierenden zeigen, dass sie über alle Grundlagen verfügen und dieses Wissen anwenden und auf gegebene Problemstellungen übertragen können.

Durch das Praktikum beherrschen die Studierenden den praktischen Umgang mit Werkstoffen und den verschiedenen Eigenschaften und Messverfahren und haben die grundlegende Berichtserstellung über Prüfverfahren erlernt. Das theoretische Wissen, welches in der Vorlesung behandelt wurde, kann praktisch umgesetzt werden und ist verfestigt.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Physik, Chemie, Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik, und Mathematik aus den ersten Studiensemestern.

Inhalt

Neben der Vorlesung zu allgemeinen Grundlagen der Werkstoffe, teilen sich die weiteren Veranstaltungen

(Seminar, Praktikum) in adressatenspezifische Inhalte (Werkstoffe für Elektrotechnik, Werkstoffe im Maschinenbau, Werkstoffe für Wirtschaftsingenieurinnen, Werkstoffe für Biomedizinische Technik) auf. Dort werden fachspezifische Problemstellungen der Werkstoffe, ihrer Auswahl, ihrer Eigenschaften und ihren spezifischen Anwendungen in den jeweiligen Fächern behandelt.

Fachkompetenzen:

Allgemeiner Inhalt:

Grundlagen der Konstruktionswerkstoffe und Funktionswerkstoffe

1. Kristalliner Zustand

1.1 Idealkristall

1.2 Realkristall (Keimbildung, Kristallwachstum; Fehlernungen)

2. Amorpher Zustand

2.1 Nah- und Fernordnung

2.2 Aufbau amorpher Werkstoffe

2.3 Silikatische Gläser

2.4 Hochpolymere

2.5 Amorphe Metalle

3. Zustandsänderungen

3.1 Thermische Analyse, Einstoffsysteme

3.2 Zustandsdiagramme von Zweistoffsystemen

3.3 Realdiagramme von Zweistoffsystemen

3.4 Mehrstoffsysteme

4. Ungleichgewichtszustände

4.1 Diffusion

4.2 Sintern

4.3 Rekristallisation

5. Mechanische und thermische Eigenschaften

5.1 Verformungsprozess (Elastische und plastische Verformung; Bruch)

5.2 Thermische Ausdehnung

5.3 Wärmebehandlung

5.4 Konstruktionswerkstoffe

5.5 Mechanische Werkstoffprüfung (Zugfestigkeitsprüfung, Härteprüfung, Metallografie)

6. Funktionale Eigenschaften

6.1 Elektrische Eigenschaften (Leiterwerkstoffe, Widerstandswerkstoffe, Kontaktwerkstoffe, Supraleiter)

6.2 Halbleitende Eigenschaften (Eigen- und Störstellenleitung, Element- und Verbindungshalbleiter,

Physikalische Hochreinigung, Kristallzüchtung)

6.3 Dielektrische Eigenschaften (Polarisationsmechanismen, Isolations- und Kondensatormaterialien, Lichtleiter)

6.4 Magnetische Eigenschaften (Erscheinungen und Kenngrößen, Magnetwerkstoffe)

7. Chemische und tribologische Eigenschaften

7.1 Korrosion und Korrosionsschutz

7.2 Verschleiß

8. Werkstoffkennzeichnung und Werkstoffauswahl

8.1 Kennzeichnung

8.2 Werkstoffauswahl

8.3 Werkstoffverbunde und Verbundwerkstoffe

Adressatenspezifischer Inhalt:

- Elektrotechnik: Werkstoffe für Anforderungen mit elektrischen, thermischen, elektronischen, optischen, magnetischen und sensorischen Anwendungen
- Maschinenbau: Festigkeitssteigerungen, Stähle, Leichtbauwerkstoffe, Hochfeste Werkstoffe, Werkstoffe für besondere Anforderungen, Spezialwerkstoffe, Oberflächenverfahren (Eloxieren, Härten, Aufkohlen, Verschleißfeste Oberflächen).
- Wirtschaftsingenieurwesen: Werkstoffe im Konfliktfeld Anwendung - Eigenschaften - Kosten
- Biomedizinische Technik: Werkstoffe für Anwendungsfälle in der biomedizinischen Technik, sensorisch, aktorisch, biokompatibel.

Praktikum:

Das Modul umfasst etwa 4 Praktikumsversuche mit adressatenspezifischen Inhalten zu Werkstoffen, ihren Eigenschaften und deren Messung. Durchführung von eigenen Messungen.

Methodenkompetenz

Diskussion von Aufgaben und Problemstellungen in der Gruppe und Vorstellung von Lösungen.

Selbstkompetenz

Einschätzen der Eigenen Fähigkeiten und des eigenen Kenntnisstandes im Bereich der Werkstoffe.

Sozialkompetenz

Fähigkeit zur Diskussion und Lösung von Fragestellungen in der Gruppe. Einschätzen von Lösungsstrategien und Problemen.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Medienformen: PowerPoint Vorlesung mit Tafel/Presenter, Videos, Animationen, Handout, Aufgaben, Fragenkatalog, Praktikumsanleitungen. Praktikumsversuche.

moodle: <https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=865>

Bitte schreiben Sie sich studiengangspezifisch ein:

EIT (D/BA): werk22-eit

WiW-ET: werk22-wiwet

BMT: werk22-bmt

sonstige: werk22-sonst

(Bei Problemen bitte einfach direkt melden).

Literatur

Lehrbücher zu Werkstoffen:

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Callister-Rethwisch, Wiley-VCH (+ Übungsaufgaben)

Werkstoffe - Aufbau und Eigenschaften, E. Hornbogen, G. Eggeler, E. Werner; 9. Auflage, Springer, 2008 (+ Fragen und Antworten zu Werkstoffe)

Werkstoffwissenschaft, W. Schatt, H. Worch; 9. Auflage, Wiley-VCH, 2003

Werkstofftechnik 1, W. Bergmann; 6. Auflage, Hanser Verlag, 2008,

Werkstofftechnik 2, W. Bergmann; 4. Auflage, Hanser Verlag, 2009

Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, B. Ilchner, R. Singer; 4. Auflage, Springer, 2004

Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, W. Weißbach; 16. Auflage, Vieweg+Teubner, 2007

Zusatzliteratur

Wird auf moodle bereitgestellt.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Werkstoffe mit der Prüfungsnummer 210475 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 75% (Prüfungsnummer: 2100805)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 25% (Prüfungsnummer: 2100806)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

schriftliche Prüfung (Klausur) über 90 min. Klausur enthält einen allgemeinen Teil und einen adressatenspezifischen Teil.

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

benotetes Praktikum auf Testatkarte (erfolgreiches Absolvieren von etwa 4 Praktikumsversuchen zu Werkstoffeigenschaften und Werkstoffprüfung.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2014

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Elektrische Energietechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200628 Prüfungsnummer: 210518

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2162							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester				2 1 1						

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage energietechnische Fragestellungen einzuordnen, zu verstehen und ihr Wissen auf einfache Problemstellungen anzuwenden. Sie besitzen Basis- und Überblickswissen zur Analyse und Lösung einfacher energietechnischer Fragestellungen, kennen aktuelle Entwicklungstendenzen des Gebietes und kennen Bedürfnisse und den Bedarf an Elektroenergie der Industriegesellschaft unter Berücksichtigung von Umweltaspekten. Ein analytisches und systematisches Denken ist ausgeprägt. Die Arbeitsorganisation zur Lösung von Aufgabenstellungen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades sowie die Eigeninitiative zur Erreichung der Lernziele (zusätzliche Literatur usw.) sind ausgeprägt. Teamorientierung und Arbeitsorganisation wurde während der Durchführung der Praktika in 3er Gruppen erreicht.

Die Studierenden absolvierten mit viel Interesse die in den Praktika zu leistenden Versuche und können sich nach den gültigen Sicherheitsvorschriften richten.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Werkstoffe

Inhalt

Energiebedarf und -bereitstellung in einer modernen Industriegesellschaft; Das Elektroenergiesystem von der Erzeugung, Übertragung, Verteilung bis zu Nutzanwendung; Spannungen, Ströme und Leistungen in elektrischen Kreisen (DC-, AC- und Drehstromkreise), Charakteristika der elektrischen Betriebsmittel und Anlagen zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung, Charakteristik der elektrischen Abnehmer und der Energiewandlungsanlagen; Funktionsprinzipien thermischer (fossiler, Kernkraft) und regenerativer (WKA, Photovoltaik) Kraftwerke; elektrische Betriebsmittel Freileitung, Kabel, Transformator, Generator; Energiespeicher; Betriebs- und Fehlervorgänge in elektrischen Netzen, Elektrisches Feld, Isolierstoffe und Gestaltung von Betriebsmitteln; Lichtbogen; Schaltprinzipien, Schaltgeräte und Schaltanlagen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Overhead, Beamer, Foliensatz

Literatur

Lehrbuchsammlung

- Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, 1. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2003
- Schwab, A.: Elektroenergiesysteme: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, 4. Auflage, Springer, 2015
- Flosdorff, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, 9. Auflage, Teubner, 2005
- Philippow, E.: Grundlagen der Elektrotechnik, 10. Auflage, Verlag Technik, 2000
- Bastian, P. u. a.: Fachkunde Elektrotechnik, 27. Auflage, Europa Lehrmittel, 2009
- Schufft, W.: Taschenbuch der Elektrischen Energietechnik, Carl Hanser Verlag, 2007

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Elektrische Energietechnik mit der Prüfungsnummer 210518 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 70% (Prüfungsnummer: 2100993)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 30% (Prüfungsnummer: 2100994)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
benotetes Praktikum (4 Versuche)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Grundlagen der elektrischen Messtechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200567 Prüfungsnummer: 2100909

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2112																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen nach der Vorlesung die grundlegenden Messverfahren zur Bestimmung elektrischer und einiger nichtelektrischer Größen. Damit ist der Student in die Lage versetzt, selbständig Messprobleme zu bearbeiten und zu bewerten. Durch Arbeiten mit Blockschaltbildern ist das "Systemdenken" geschult, um komplexere Problemstellungen analysieren und gezielt in Teilprobleme untergliedern zu können und darauf aufbauend geeignete Messstrategien zu entwerfen. Die Erfassung, Wandlung und Verarbeitung von Messwerten wurde in erster Linie anhand digitaler Methoden erläutert. Daran erkennt der Studierende die Vorteile der digitalen Messdatenerfassung und -verarbeitung und kann diese gewinnbringend bei der Lösung von Messaufgaben einsetzen.

Vorkenntnisse

Mathematik, Elektrotechnik, Grundlagen der Schaltungstechnik

Inhalt

- Wiederholung Schaltungstechnik
- Einführung (Grundbegriffe der Messtechnik, Messkette, Messdynamik)
- Messfehler und Unsicherheiten (zufällige und systematische Messfehler, Fehlerfortpflanzung)
- Analog-Digital-Konverter
- Typische Messschaltungen (OPV, Messbrücken)
- Laborgeräteübersicht (Multimeter, Oszilloskop, Spektrum- und Networkanalyzer, Logikanalysator)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsenz oder online
 Tafel + Folien + Matlab Simulationen

Literatur

E. Schrüfer: Elektrische Messtechnik. Carl Hanser Verlag München

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2059>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
 Bachelor Biomedizinische Technik 2021
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
 Bachelor Medientechnologie 2021
 Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Grundlagen der Mikro- und Nanoelektronik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200531 Prüfungsnummer: 2100870

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2143

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2	2	0																					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen haben die Studierenden einen Überblick und Grundkenntnisse zur Funktion, Entwurf und Fertigung von mikro- und nanoelektronischen Bauelementen und Systemen und die Verknüpfung der verschiedenen Teilsysteme. Sie kennen grundlegende Verfahrensschritte zu deren Herstellung und Systemintegration. Mit grundlegenden Prinzipien zur Beschreibung der Funktion von Halbleiterbauelementen sind sie vertraut. Ihnen sind ausgewählte mathematische Verfahren der Schaltungs- und Netzwerktheorie zur Analyse und Dimensionierung vornehmlich integrierter Schaltungen (Zeit-, Frequenzverhalten, Stabilität) bekannt, sie können diese beschreiben. Die Studierenden haben einen Überblick zur technologischen Herstellung von Halbleiterbauelementen und Schaltkreisen. Sie kennen die Zusammenhänge von Materialien, Design und Technologien und damit verbundene Anforderungen an moderne Aufbau- und Verbindungstechnik.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik, Schaltungstechnik und Werkstoffe der Elektrotechnik

Inhalt

Ausgehend von den Wirkprinzipien und dem Aufbau ausgewählter elektronischer Bauelemente werden grundlegende Verfahrensschritte zu deren Herstellung und Systemintegration vorgestellt. In Kombination mit grundlegenden Schaltungsprinzipien wird vermittelt wie die verschiedenen Komponenten zu einem Mikrosystem vereinigt werden.

Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick von der Funktion über die Herstellung und Systemintegration bis zur Anwendung von mikro-nanoelektronischen Bauelementen und deren Verknüpfung.

Die Veranstaltung gliedert sich in vier Teile:

- Im ersten Teil werden grundlegende Prinzipien zur Beschreibung der Funktion von Halbleiterbauelementen angesprochen und an einem Beispiel erörtert.

- Im zweiten Teil werden ausgewählte Verfahren und mathematische Verfahren der Schaltungs- und Netzwerktheorie zur Analyse und Dimensionierung vornehmlich integrierter Schaltungen (Zeit-, Frequenzverhalten, Stabilität) besprochen. Zur Weiterverarbeitung des elektrischen Signals des Beispielbauelements werden verschiedene analoge Verstärkertopologien (Operationsverstärker, OTAs) diskutiert.

- Im dritten Teil wird ein Überblick zur technologischen Herstellung von Halbleiterbauelementen und Schaltkreisen gegeben. Für das Beispielbauelement wird der technologische Ablauf vorgestellt.

- Im vierten Teil erfolgt eine Einführung in die Verbindungstechnologien zwischen Halbleitern und komplexen elektronischen Systemen. Die Zusammenhänge von Materialien, Design und Technologien und damit verbundene Anforderungen an moderne Aufbau- und Verbindungstechnik werden am durchgängig verwendeten Beispiel erklärt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Ableitungen an der Tafel, Powerpoint-Präsentationen

Literatur

wird in der Vorlesung bekanntgegeben

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Informationstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200485

Prüfungsnummer: 210476

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2111																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	1	1																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Methoden zur Übertragung digitaler Signale über kontinuierliche Kanäle zu beschreiben und deren Leistungsfähigkeit anhand von Bandbreite- und Energieeffizienz zu beurteilen. Sie können einen optimalen Empfänger modellhaft konstruieren, dessen Prinzip beschreiben und seine Leistungsfähigkeit beurteilen.

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls sicher mit den mathematischen Werkzeugen zur Beschreibung stochastischer Vorgänge umgehen, insbesondere können sie die Korrelationstheorie anwenden, Leistungsdichtespektren berechnen und interpretieren.

Nach der Teilnahme an rechnergestützten Praktika können die Studierenden selbstständig stochastische Prozesse numerisch analysieren oder die Leistungseffizienz digitaler Modulationsverfahren analysieren und mit theoretischen Abschätzungen vergleichen.

Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden ihre praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten in Bezug auf die Kommunikationstechnik einschätzen und haben gelernt, in einem Team Verantwortung zu übernehmen.

Vorkenntnisse

Für alle Studiengänge sind Grundlagen der Mathematik und "Signale und Systeme 1" Voraussetzung für diese Veranstaltung.

Inhalt

1. Einleitung
2. Analoge Modulationsverfahren
 - 2.1 Amplitudenmodulation
 - 2.2 Winkelmodulation
 - o Phasenmodulation (PM)
 - o Frequenzmodulation (FM)
3. Stochastische Prozesse
 - 3.0 Grundlagen stochastischer Prozesse
 - o Stationaritätsbegriffe
 - starke Stationarität (strict sense stationarity - SSS)
 - schwache Stationarität (wide sense stationarity - WSS)
 - 3.1 Scharmittelwerte stochastischer Signale
 - Beispiel 3.1: Kosinus mit Zufallsphase
 - 3.2 Zeitmittelwerte stochastischer Signale
 - o Ergodizität
 - 3.3 Zeitmittelwerte deterministischer Signale
 - 3.3.1 Autokorrelationsfunktion (AKF) periodischer Zeitfunktionen
 - 3.3.2 Autokorrelationsfunktion (AKF) aperiodischer deterministischer Zeitfunktionen
 - 3.4 Fouriertransformierte der Autokorrelationsfunktion (AKF)
 - 3.4.1 Spektrale Energiedichte
 - 3.4.2 Spektrale Leistungsdichte
 - Beispiel 3.1: Kosinus mit Zufallsphase (Fortsetzung)
 - Beispiel 3.2: Modulation eines Zufallsprozesses

- Beispiel 3.3: weißes Rauschen
- 4. Signalraumdarstellung
- 4.0 Einleitung
 - o Modell eines digitalen Kommunikationssystems (Quelle, Sender, Kanal, Empfänger)
 - o Definition und Eigenschaften von Skalarprodukten (Wiederholung aus der Vorlesung Schaltungstechnik)
- 4.1 Geometrische Darstellung von Signalen
 - o Darstellung von Signalen im Signalraum
 - o Gram-Schmidt'sches Orthogonalisierungsverfahren
- 4.2 Transformation des kontinuierlichen AWGN Kanals in einen zeitdiskreten Vektor-Kanal
 - o Struktur des Detektors bei der Übertragung von Signalen im Signalraum
 - o Statistische Beschreibung der Korrelatorausgänge
- 4.3 Kohärente Detektion verrauschter Signale
 - o Definition der der Likelihood-Funktion und der Log-Likelihood-Funktion
 - o Entwurf optimaler Empfängerkonzepte
 - Maximum a posteriori (MAP) Kriterium
 - Maximum Likelihood (ML) Kriterium
 - . Graphische Interpretation des ML Kriteriums
 - . ML Entscheidungsregel
 - Korrelationsempfänger
- 4.4 Analytische Berechnung der Fehlerwahrscheinlichkeit
 - o mittlere Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
 - o Änderung der Fehlerwahrscheinlichkeit bei Rotation oder Translation im Signalraum
 - Konstellation mit minimaler mittlerer Energie'
 - o Definition der Pairwise Error Probability (PEP)
 - o Definition der Fehlerfunktion und der komplementären Fehlerfunktion
 - o Approximation der Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
 - mit Hilfe der nächsten Nachbarn (Nearest Neighbor Approximation)
 - Union Bound Schranke
 - o Zusammenhang zwischen der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Symbolfehlerwahrscheinlichkeit
- 5. Digitale Modulationsverfahren
- 5.1 Kohärente PSK Modulation
 - o binäre Phasentastung (BPSK - Binary Phase Shift Keying)
 - Sendesignale
 - Signalraumdiagramm
 - Sender- und Empfängerstruktur
 - Bitfehlerrate (BER)
 - Definition der Q-Funktion
 - o unipolare Amplitudentastung (ASK, On-Off-Keying)
 - Sendesignale
 - Signalraumdiagramm
 - Bitfehlerrate (BER)
 - o QPSK - Quadriphase Shift Keying
 - Sendesignale
 - Signalraumdiagramm
 - Sender- und Empfängerstruktur
 - Symbolfehlerrate (SER) und Bitfehlerrate (BER)
 - o Offset-QPSK
 - o M-wertige Phasentastung (M-PSK)
 - Sendesignale
 - Signalraumdiagramm
 - Beispiel: 8-PSK
 - o Leistungsdichtespektrum
 - anschauliche Herleitung
 - . Wiederholung der Beispiele 3.1 und 3.2
 - . AKF eines zufälligen binären Signals
 - Leistungsdichtespektrum von BPSK
 - Leistungsdichtespektrum von QPSK
 - Leistungsdichtespektrum von M-PSK
 - o Bandbreiteneffizienz von M-PSK
- 5.2 Hybride Amplituden- und Winkelmodulationsverfahren
 - o M-wertige Quadraturamplitudenmodulation (M-QAM)
 - Sendesignale
 - Signalraumdiagramm
 - (i) Quadratische M-QAM Konstellation
 - . Symbolfehlerrate und Bitfehlerrate
 - (ii) Kreuzförmige M-QAM Konstellation

5.3 Adaptive Modulation und Codierung (AMC)

- o Berechnung der mittleren Paketfehlerrate für unterschiedliche Paketlängen
- o Spektrale Effizienz und übertragene Datenrate des Systems
- o Erfüllung von Dienstgüte (Quality of Service) Anforderungen als Kriterium zum Wechseln des Modulationsverfahrens
- o Einfluß von Codierung und Granularität
- o Stand der Technik für Mobilfunksysteme der 4. Generation

5.4 Kohärente FSK

o Sunde's binäre Frequenzastung (B-FSK)

- Sendesignale
- Signalraumdiagramm
- Sender- und Empfängerstruktur
- Bitfehlerrate (BER)
- Leistungsdichtespektrum

o M-wertige FSK

- Sendesignale
- Signalraumdiagramm
- Leistungsdichtespektrum
- Bandbreiteneffizienz

o MSK (Minimum Shift Keying)

- Sendesignale
- Änderung des Nullphasenwinkels
- Realisierung von MSK mit Hilfe eines Quadraturmodulators
- Signalraumdiagramm
- Leistungsdichtespektrum

o GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying)

- Sendesignale
- Änderung des Nullphasenwinkels
- Leistungsdichtespektrum

6. Grundbegriffe der Informationstheorie

6.1 Informationsgehalt und Entropie

6.2 Shannon'sches Quellencodierungstheorem

6.3 Datenkompression

6.4 Diskreter Kanal ohne Gedächtnis

6.5 Transinformation

6.6 Kanalkapazität

6.7 Shannon'sches Kanalcodierungstheorem

6.8 Differentielle Entropie und Transinformation für kontinuierliche Quellen

6.9 Informationstheoretisches Kapazitätstheorem

o Realisierungsgrenzen beim Systementwurf

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung auf Präsenster und Präsentation von Begleitfolien über Videoprojektor
Folienscript und Aufgabensammlung im Copy-Shop oder online erhältlich
Literaturhinweise online

Literatur

- J. Proakis and M. Salehi: Communication Systems Engineering. Prentice Hall, 2nd edition, 2002.
- J. G. Proakis and M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik. Pearson Education Deutschland GmbH, 2004.
- S. Haykin: Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- K. Kammeyer: Nachrichtenübertragung. Teubner Verlag, 2. Auflage, 1996.
- H. Rohling: Einführung in die Informations- und Codierungstheorie. Teubner Verlag, 1995.
- F. Jondral: Nachrichtensysteme. Schönbach Fachverlag, 2001.
- F. Jondral and A. Wiesler: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastischer Prozesse für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart/Leipzig, 2000.
- A. Papoulis: Probability, Random Variables, and Stochastic Processes. McGraw-Hill, 2nd edition, 1984.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke: Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Informationstechnik mit der Prüfungsnummer 210476 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 90% (Prüfungsnummer: 2100808)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 10% (Prüfungsnummer: 2100809)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

4 Praktikumsversuche, diese sollen innerhalb des regulären Vorlesungszeitraums vor der schriftlichen Prüfung erbracht werden. (Angebot jeweils im Sommersemester)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Mathematik 2021
Bachelor Medientechnologie 2013
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Regelungs- und Systemtechnik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200018 Prüfungsnummer: 2200654

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2213

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
										2	2	0																								

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können für ein nichtlineares Eingangs-Ausgangs-Modell eine an einem Betriebspunkt gültige lineare Approximation bestimmen.
- Basierend auf der Frequenzbereichsmethodik können die Studierenden die Übertragungsfunktion für kontinuierliche lineare Eingrößensysteme aufstellen.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Übertragungsfunktionen linearer Eingrößensysteme und können diese kombinieren sowie interpretieren.
- Die Studierenden können Eigenschaften wie die Stabilität, den Amplituden- und Phasenrand sowie die Bandbreite anhand der Übertragungsfunktion des Systems untersuchen und beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage, dynamische Regler wie z.B. PID-Regler mit Hilfe des Bode-Diagramms, der Youla-Parametrierung sowie auf algebraische Weise zu entwerfen.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Regelkreisarchitekturen und wissen diese gezielt zur Verbesserung der Performance des Regelkreises einzusetzen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Höheren Mathematik (z.B. aus dem GIG)

Inhalt

- Motivation: Beispielprobleme, Unterschied von Steuerung und Regelung
- Lineare zeitinvariante SISO-Systeme: nichtlineare Ein-/Ausgangsdarstellung, Linearität, Linearisierung um Betriebspunkt, Lösung, exponentielle Stabilität, stationäre Verstärkung, Kleinsignale, Normierung
 - Übertragungsverhalten: Laplace-Transformation, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Standardregelkreisglieder, Sprungantwort, Sensitivitätsfunktionen, Regelkreis, Kompositionen von Übertragungsfunktionen
 - Frequenzbereich: Frequenzgang, Nyquist-Ortskurve, Frequenzkennlinien bzw. Bode-Diagramm, Filter, Bandbreite
 - Reglerentwurf im Frequenzbereich: Standardregler, PID-Regler, interne Stabilität des Regelkreises, Nyquist-Kriterium, robuste Stabilität, Amplituden- und Phasenrand, Frequenzkennlinienverfahren (Kompensation, Entwurf nach Kenngrößen), Totzeit und Smith-Prädiktor
 - Algebraischer Reglerentwurf: Implementierbarkeit, direkte Reglerberechnung, einfache Polvorgabe, Polvorgabe unter Nebenbedingungen
 - Regelkreisarchitekturen: Vorfilter, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Vorsteuerung, Kombination von Steuerung und Regelung

- Die Studierenden können Übungsaufgaben in Kleingruppen in Vorbereitung der Lehrveranstaltung gemeinsam lösen.
- Die Studierenden können einfache Regelungsprobleme lösen und diese im Team am Versuchsstand implementieren.
- Die gemeinsamen Beobachtungen bei der Versuchsdurchführung können im Team diskutiert, beurteilt und interpretiert werden.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folie, Tafel

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=2684>

Literatur

- Föllinger, O., Regelungstechnik, Hüthig, 1994
- Goodwin, G., Graebe, S., Salgado M., Control System Design, Prentice Hall, 2001
- Horn, M., Dourdoumas, N., Regelungstechnik, Pearson Studium, 2004
- Reinisch, K., Analyse und Synthese kontinuierlicher Steuerungs- und Regelungssysteme, Verl. Technik, 1996
- Unbehauen, H., Regelungstechnik I & II, Vieweg, 1983

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=771>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Informatik 2013
 Bachelor Informatik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Bachelor Mechatronik 2021
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Theoretische Elektrotechnik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200538 Prüfungsnummer: 2100877

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2117																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester				2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Absolventen der Lehrveranstaltung, bestehend aus Vorlesung und dazu gehörigen Übungen:

- besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten statischer und stationärer elektromagnetischer Felder
- sind informiert über die Lösung der Laplace- und Poisson-Differentialgleichungen im Falle konstanter Randbedingungen
- besitzen Kenntnisse über die Integralparameter Kapazität, Widerstand und Induktivität
- können Energie und Kräfte dieser Feldtypen berechnen

Fachkompetenz:

Studierende haben naturwissenschaftliches und angewandtes Grundlagenwissen und können insbesondere das angewandte Grundlagenwissen einbinden.

Methodenkompetenz:

Studierende sind in der Lage, Methoden systematisch zu trainieren

Sie können sich Fachwissens systematisch erschließen und es nutzen.

Sie beherrschen Methoden zur systematischen Behandlung von Ingenieurproblemen.

Systemkompetenz:

Studierende sind zu fachübergreifendem systemorientiertem Denken befähigt, haben ihre Kreativität trainiert.

Sozialkompetenz:

Studierende besitzen ein ausgeprägtes Lern- und Abstraktionsvermögen, sind flexibel bei der Lösung gestellter Aufgaben. Sie können aktiv kommunizieren, sind zur Arbeit im Team befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse zu präsentieren und besitzen Durchsetzungsvermögen.

Vorkenntnisse

Mathematik, Experimentalphysik, Allgemeine Elektrotechnik

Inhalt

Grundlegende Gesetzmäßigkeiten elektromagnetischer Felder: Maxwellsche Gleichungen, Elektrostatistisches Feld für gegebene Ladungsverteilungen: Lösung der Laplace- und Poisson-DGL, Feldprobleme mit konstanten Randbedingungen, Integralparameter, Energie und Kräfte; Stationäres elektrisches Strömungsfeld; Stationäres Magnetfeld: Vektorpotential, Biot-Savart-Gesetz

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3504>

Gedrucktes Vorlesungsskript zur Lehrveranstaltung, gedruckte Aufgabensammlung (auch im Internet verfügbar)

Literatur

Uhlmann, F. H.: Vorlesungsskript zur Theoretischen Elektrotechnik, Teil I/TU Ilmenau

Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 2006

Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik, 10. Aufl. Johann Ambrosius Barth, 1999

Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Theorie und Anwendung, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 2002

Wunsch, G.; Schulz, H.-G.: Elektromagnetische Felder, Verlag Technik Berlin, 1989

Philippow, E.: Grundlagen der Elektrotechnik, 9. Aufl., Verlag Technik, Berlin, 1992

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=3504>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Mathematik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Modul: Theoretische Elektrotechnik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200537 Prüfungsnummer: 2100876

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Hannes Töpfer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2117																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	2	0														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Absolventen der Lehrveranstaltung, bestehend aus Vorlesung und dazu gehörigen Übungen:

- besitzen Kenntnisse über quasistationäre und rasch veränderliche elektromagnetische Felder
- sind informiert über Probleme der Strom- und Feldverdrängung und
- besitzen grundsätzliche Kenntnisse über die Ausbreitung von Wellen auf Leitungen und im freien Raum

Vorkenntnisse

Theoretische Elektrotechnik 1

Inhalt

Quasistationäres Feld: Verallgemeinertes Induktionsgesetz, Felddiffusion: Lösung der Diffusionsgleichung, Fluss- und Stromverdrängung, Skineffekt; Geführte Wellen auf homogenen Leitungen: Leitungsgleichungen und ihre Wellenlösungen, Übertragungseigenschaften; Rasch veränderliches elektromagnetisches Feld: Wellengleichungen, ebene Wellen, Lösung der vollständigen Maxwell'schen Gleichungen: retardierte Potentiale, Wellenabstrahlung/Leistung
 Poynting-Satz
 Elementarstrom- und Mengentheorie des Magnetismus, Energie und Kräfte, Induktivität

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsskript zur Lehrveranstaltung, Folien, Aufgabensammlung (auch im Internet verfügbar)
<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3016>

Literatur

Uhlmann, F. H.: Vorlesungsskripte zur Theoretischen Elektrotechnik, Teile I und II/TU Ilmenau
 Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 2006
 Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik, 10. Aufl. Johann Ambrosius Barth, 1999
 Henke, H.: Elektromagnetische Felder. Theorie und Anwendung, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 2002
 Wunsch, G.; Schulz, H.-G.: Elektromagnetische Felder, Verlag Technik Berlin, 1989
 Philippow, E.: Grundlagen der Elektrotechnik, 9. Aufl., Verlag Technik, Berlin, 1992

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3016>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Mathematik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Modul: Digitale Signalverarbeitung

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200570

Prüfungsnummer: 2100912

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2112

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen nach Vorlesung und Übung die der digitalen Signalverarbeitung zugrunde liegende systemtheoretischen Aspekte. Sie kennen grundlegende Zusammenhänge der analogen und diskreten Signalverarbeitung.

Sie kennen Transformationen (Fourier, Z, Laplace, Wavelet usw.) und können sie in verschiedenen Anwendungen (z.B. Multiratenysteme und Signalanalyse, Spektralanalyse) einsetzen.

Vorkenntnisse

Signal- und Systemtheorie

Inhalt

- Wiederholung Signal- und Systemtheorie (FT, FS, DFT, DTFT)
- Laplace Transformation und Anwendungen (2-seitig)
- Z-Transformation und digitale Filter
- Lapped Transforms (Fensterung/Unschärferelation, STFT, CWT, DWT)
- Spektrumanalyse (parametrisch und nicht-parametrische Schätzverfahren)
- Multiratenysteme und Interpolationsmethoden (zB splines)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsenz oder online
 überwiegend Tafel
 + Folien + Matlab Simulationen

Literatur

Proakis & Manolakis, Digital Signal Processing

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=710>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Informatik 2013
 Bachelor Informatik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Mechatronik 2017
 Master Mechatronik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Hardwarebeschreibungssprachen: Verilog, VHDL

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200585 Prüfungsnummer: 2100927

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																					
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144																					
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS														
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	1	1												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen in der Lage, auf verschiedenen Abstraktionsniveaus mittels einer Hardwarebeschreibungssprache zu modellieren. Sie besitzen die Fach- und Methodenkompetenz, die Modelle für Verifikation und Synthese entsprechend zu konfigurieren. Dabei sind sie in der Lage, applikationsspezifisch verschiedene Modellierungssprachen geeignet einzusetzen.

Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik, Entwurf integrierter Systeme

Inhalt

Motivation/Vorteile der Nutzung von Hardwarebeschreibungssprachen, Erlernen der syntaktischen Grundelemente von VHDL, Überblick über gängige Simulations- und Synthesewerkzeuge, Unterschiede zur Hardwarebeschreibungssprache Verilog, Simulation von VHDL-Designs, Synthesegerechte VHDL-Modellierung, Alternative Beschreibungskonzepte (SystemC)

Praktikumsinhalt:

- praktische Übungen unter Verwendung der Simulations- und Synthesewerkzeuge von Synopsys

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation, Folien, Tool-Präsentation mittels Beamer

Literatur

Hunter, R.D.; Johnson, T.T.: Introduction to VHDL, Springer US 1995
 Sjöholm, St.; Lindh, L.: VHDL for Designers, Prentice Hall 1996
 Reichard, J.: VHDL-Synthese, Oldenbourg 2009
 Hoppe, B.: Verilog, Oldenbourg 2006

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Hochfrequenztechnik 1: Komponenten

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200509 Prüfungsnummer: 2100843

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2113							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
					2 2 0					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können ihr in Vorlesungen, geleiteten Übungen und selbständiger Bearbeitung von Aufgaben gewonnenes Wissen in der Schaltungstechnik unter besonderer Berücksichtigung physikalischer Begrenzungen anwenden und hochfrequenztaugliche Schaltungen entwerfen .

Die Studierenden sind in der Lage, ihre Kenntnisse mit fachlich passenden Grundlagenkenntnissen der Schaltungstechnik zu verknüpfen, sie erkennen und beherrschen alternative Herangehensweisen, und verstehen tiefere Zusammenhänge. Sie können analytische und numerische Methoden anwenden und diese problemorientiert weiterentwickeln, um die typischen Funktionsweisen und Entwurfsparameter zentraler Bestandteile hochfrequenztechnischer Schaltungen für spezielle Anwendungen zu erschließen; sie sind in der Lage, die Beschreibungsansätze hinsichtlich ihrer Konsistenz und Praktikabilität zu bewerten.

Die Studierenden können Entwicklungs-tendenzen erkennen und sind mit neuesten Techniken und Methoden vertraut. Sie sind befähigt, Fachwissen zu recherchieren, zu erschließen und zu formulieren und ihre Arbeitsergebnisse zu dokumentieren; darüber hinaus können sie Modelle bilden und komplexe Systeme planen, simulieren und bewerten. Sie überblicken angrenzende Fachgebiete und beherrschen fachübergreifendes, systemorientiertes differenzierendes Denken. Sie können Kommunikation und Teamwork praktizieren und profitieren von ihrem Wissen über die Erarbeitung, Gestaltung und Vorstellung fachlicher Präsentationen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Schaltungstechnik, Elektrotechnik, Elektronik und elektrischen Messtechnik
 Bereitschaft zur selbständigen Vertiefung des vermittelten Wissens, Team- und Kommunikationsfähigkeit

Inhalt

1. Einordnung und Einführung: Analoge HF-Schaltungstechnik, Trends, Beschreibungsansätze
 2. Kleinsignal-Breitbandverstärker: Grundsaltungen, Bodediagramm, Verstärkung-Bandbreite-Produkt, Bandbreiterehöhung, mehrstufige Verstärker
 3. Rauschen in Verstärkern: Rauschphänomene, Rauschen in HF-Schaltungen, Rauschquellen-Extraktion, Rauschanpassung und Kaskadierung
 4. Selektiv-Verstärker: Ein- und mehrstufige Verstärker, Stabilität, Anpasstransformation, HF-Bandfilter, frequenzselektive Netzwerke
 5. Steuerbare Verstärker: Elektronische Verstärkungsstellung, steuerbare Differenzverstärker, Zwei- und Vier-Quadranten-Multiplizierer
 6. Leistungsverstärker: Großsignalkenngrößen, Betriebsarten, Ein- und Gegentakt-Schaltungen, dynamische Arbeitspunkteinstellung
- Vorlesungsbegleitend: praktische Übungen und Textaufgaben zu Entwurf und Simulation von Schaltungen - Ergänzung, Vertiefung, Einführung in die rechnergestützten Schaltungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte
 Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)
 Hinweise zur persönlichen Vertiefung
 Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge
 Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

Literatur

Fuchs, G., Neumann, P., Priesnitz, J., Rehn, A.: Grundlagen der elektronischen Bauelemente und Schaltungen, Lehrbriefe 7-13, VMS Verlag Modernes Studieren Hamburg-Dresden GmbH, 1991-1993

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=377>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Kommunikationsnetze

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200482

Prüfungsnummer: 210474

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jochen Seitz

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2115							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester					2 1 1					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierende kennen nach der Vorlesung und den dazu gehörigen Übungen die Grundlagen der Kommunikationsnetze. Sie erkennen die grundlegenden Unterschiede von leitungsvermittelten und speichervermittelten Netzen, sind in der Lage, deren Leistungsfähigkeit zu beurteilen und können so aktuelle Kommunikationsnetze kategorisieren und differenzieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Kommunikationsdienste und -protokolle zu definieren, sodass Sie bestehende Protokolle analysieren und (anhand gegebener Anforderungen) neue spezifizieren können. Nach der Vorlesung haben die Studierenden eine solide Wissensgrundlage für weiterführende Veranstaltungen, in denen die hier vermittelten Kenntnisse vertieft werden können.

Die Studierenden sind nach dem Praktikum zur Vorlesung "Kommunikationsnetze" mit drei unterschiedlichen Netztechnologien vertraut und können ihr in der Vorlesung erlerntes theoretisches Wissen praktisch anwenden. Sie sind dadurch in der Lage, bestimmte Eigenschaften von Kommunikationsnetzen zu erfassen und zu bewerten.

Vorkenntnisse

Mathematik, Signalverarbeitung

Inhalt

1. Einführung
2. Kommunikationsdienst und -protokoll
3. Geschichtete Kommunikationssysteme
4. Spezifikation von Kommunikationsdiensten und -protokollen
5. Medienzugang
6. Netzkopplung und Vermittlung
7. Das Internet
8. Lokale Netze
9. Mobilfunknetze
10. Netzzugang
11. Netzbackbone
12. Aktuelle Trends

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint-Folien
Übungsblätter zu den Seminaren
Praktikumsunterlagen
Kontrollfragen zur Prüfungsvorbereitung
Buch zur Vorlesung

Literatur

Seitz, Jochen und Maik Debes (2016). Kommunikationsnetze. Eine umfassende Einführung. Anwendungen -- Dienste -- Protokolle. Unicopy Campus Edition: Ilmenau.
Comer, Douglas E. (2003). TCP/IP - Konzepte, Protokolle und Architekturen. 4. Auflage, Bonn: mitp-Verlag.

Halsall, Fred (1996). Data Communications, Computer Networks, and Open Systems. 4th edition. Addison-Wesley: Harlow, England; Reading, Massachusetts; Menlo Park, California.

Kr•üger, Gerhard und Dietrich Reschke (2004). Lehr- und • Übungsbuch Telematik. Netze -- Dienste -- Protokolle. 3., aktualisierte Auflage. Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag: M•ünchen; Wien.

Peterson, Larry L. und Bruce S. Davie (2011). Computer Networks. A Systems Approach. 5th edition. Morgan Kaufmann: Burlington, MA.

Stevens, W. Richard (2004). TCP/IP: Der Klassiker. Protokollanalyse. Aufgaben und Lösungen. VDE-Verlag: Berlin.

Tanenbaum, Andrew S. (2012). Computernetzwerke. 5. Auflage. Pearson Studium: M•ünchen.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Kommunikationsnetze mit der Prüfungsnummer 210474 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 75% (Prüfungsnummer: 2100803)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 25% (Prüfungsnummer: 2100804)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Das Praktikum wird nur im Wintersemester begleitend zur LV angeboten. Die Terminvereinbarung muss bis spätestens Ende November des jeweiligen Jahres im Fachgebiet erfolgen.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Fahrzeugtechnik 2014

Master Fahrzeugtechnik 2022

Master Medienwirtschaft 2021

Modul: Signale und Systeme 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200496 Prüfungsnummer: 2100826

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2111																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	2	0														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, lineare zeitinvariante Systeme unter Verwendung der Laplace- und z-Transformation zu beschreiben und zu analysieren.
 Sie können Aussagen zur Stabilität solcher Systeme treffen und die Übertragungscharakteristik von Filtern mit kontinuierlicher oder zeitdiskreter Impulsantwort sowohl im Zeitbereich als auch im Frequenzbereich analysieren.
 Sie können die Grundstrukturen solcher Filter beschreiben und selbstständig aus den Systemfunktionen herleiten.
 Nach dem Modul sind die Studierenden zudem in der Lage, die Hilbert- und die Bandpass-Tiefpass-Transformation als Werkzeug einzusetzen, um in späteren Veranstaltungen Funkssysteme oder optische Systeme effizient analysieren zu können.
 Nach dem Seminar haben die Studierenden ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand praxisnaher Beispiele gefestigt.

Vorkenntnisse

Für alle Studiengänge sind Grundlagen der Mathematik und "Signale und Systeme 1" Voraussetzung für diese Veranstaltung.

Inhalt

Die vor Kapitel 2.3 liegenden Inhalte werden im Fach Signale und Systeme 1 behandelt.

- 2 Lineare Systeme
- 2.3 LTI-Systeme mit idealisierten und elementaren Charakteristiken
 - 2.3.1 Tiefpässe
 - + Idealer Tiefpaß
 - + Kurzzeitintegrator (Spalttiefpaß)
 - Beispiel 2.1: RC-Glied (Fortsetzung)
 - + Idealer Integrator
 - 2.3.2 Hochpässe
 - 2.3.3 Bandpässe
 - + Phasen- und Gruppenlaufzeit
 - 2.3.4 Zeitdiskrete Systeme
 - 2.3.5 Kammfilter
 - + Kammfilter in der Tontechnik
 - Beispiel 2.3: Kammfilter abgeleitet vom Spalttiefpaß
 - + Diskrete Hochpässe als Kammfilter
 - 2.3.6 Eigenschaften kausaler Systeme
 - 2.3.7 Idealisierte Phasencharakteristiken
- 2.4 Lineare frequenzinvariante (LFI) Systeme
 - Beispiel 2.2: Amplitudenmodulation (AM)
- 3 Komplexe Signale und Systeme
 - + Klassifikation von Übertragungssystemen
 - 3.1 Darstellung reeller Bandpaßsignale im Basisband
 - Beispiel 3.1: Quadraturamplitudenmodulation (QAM)
 - + Quadraturmodulator
 - + Quadraturdemodulator

- + Hilberttransformation eines reellen Bandpaßsignals
- + alternative Realisierung des Quadraturdemodulators
- 3.2 Komplexwertige Systeme
- 3.3 Abtastung von Bandpaßsignalen
- 4. Analoge und digitale Filter
- 4.1 Zusammenhänge zwischen der Fourier-Transformation, der Laplace-Transformation und der Z-Transformation
- 4.1.1 Laplace-Transformation
 - Beispiel 1.11: Einheitssprung (Fortsetzung)
 - + Faltungssatz
 - + Verschiebungssatz
 - + Differentiationssatz
- 4.1.2 Einseitige Z-Transformation
 - + Konvergenz der Z-Transformation
 - + Verschiebungssatz
 - Beispiel 4.1: Z-Transformation der Potenzreihe
 - + Anwendung zur Analyse und Synthese zeitdiskreter Systeme: Z-Transformation gebrochen rationaler Funktionen
 - Beispiel 1.11: Einheitssprung (Fortsetzung)
- 4.2 Filter
- 4.2.1 Verzweigungsnetzwerk
 - + Übertragungsfunktion
 - + Sonderfälle
 - a) idealer Integrator (Laplace-Transformation)
 - b) ideales Verzögerungsglied (Z-Transformation)
 - + Beispiele
- 4.2.2 Pole und Nullstellen in der p- und z-Ebene
 - + Zusammenhang zwischen der p- und z-Darstellung
 - + Zulässige PN-Lagen
 - + Minimalphasensysteme
 - + Allpaß-Konfigurationen
 - Beispiel 4.2: Allpaß 1. Grades
- 4.2.3 Realisierbare Elementarsysteme für diskrete Systeme
 - + Reeller Pol in der z-Ebene
 - + Reelle Nullstelle in der z-Ebene
- 4.2.4 Zeitdiskrete rekursive (IIR) und nichtrekursive (FIR) Systeme
 - + Rekursive IIR-Systeme
 - + Nichtrekursive FIR-Systeme
 - + Eigenschaften des inversen Systems
- 4.2.5 Matrixdarstellung von FIR Systemen
 - + Effiziente Berechnung der linearen Faltung im Frequenzbereich
 - + Eigenwerte und Eigenvektoren einer zyklischen Matrix

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung auf Präsenster und Präsentation von Begleitfolien, Folienscript und Aufgabensammlung im Copyshop oder online erhältlich, Literaturhinweise online.

Literatur

- D. Kreß and D. Irmer, Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
- S. Haykin, Communication Systems. John Wiley & Sons, 4th edition, 2001.
- A. Fettweis, Elemente nachrichtentechnischer Systeme. Teubner Verlag, 2. Auflage, Stuttgart/Leipzig, 1996.
- J. R. Ohm and H. D. Lüke, Signalübertragung. Springer Verlag, 8. Auflage, 2002.
- B. Girod and R. Rabenstein, Einführung in die Systemtheorie. Teubner Verlag, 2. Auflage, Wiesbaden, 2003.
- S. Haykin and B. V. Veen, Signals and Systems. John Wiley & Sons, second edition, 2003.
- T. Frey and M. Bossert, Signal- und Systemtheorie. Teubner Verlag Wiesbaden, 1. ed., 2004
- E. W. Kamen and B. S. Heck, Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB, Upper Saddle River, New Jersey, Pearson Prentice Hall, 3rd edition, 2007.
- A. D. Poularikas, Signals and Systems Primer with MATLAB, CRC Press, 2007.

- U. Kiencke and H. Jäkel, Signale und Systeme, Oldenbourg Verlag München, 4. Auflage, 2008.
- D. Kreß and B. Kaufhold, Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich, Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010.
- B. L. Daku, MATLAB tutor CD : learning MATLAB superfast!
John Wiley & Sons, Inc., 2006.
- J. H. McClellan, R. W. Schafer, and M. A. Yoder, Signal Processing First. 2nd ed., 2014.
- E. W. Kamen and B. S. Heck, Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB.
Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Education, Inc. Pearson Prentice Hall, third ed., 2007.
- A. D. Poularikas, Signals and Systems Primer with MATLAB.
CRC Press, 2007.
- U. Kiencke and H. Jäkel, Signale und Systeme.
Oldenbourg Verlag München, 4 ed., 2008.
- D. Kreß and B. Kaufhold, "Signale und Systeme verstehen und vertiefen - Denken und Arbeiten im Zeit- und Frequenzbereich," Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 2010.
- J. H. McClellan, R. W. Schafer, and M. A. Yoder, Signal Processing First.
2nd ed., 2014.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Bachelor Mathematik 2021
 Bachelor Medientechnologie 2013
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:90311

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:21

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Research in Computer and Systems Engineering 2016
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Modul: Entwurf integrierter Systeme

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200583 Prüfungsnummer: 2100925

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													2	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen in der Lage, den Entwurf eines komplexen digitalen, integrierten Systems unter Berücksichtigung verschiedenster Randbedingungen durchzuführen. Sie besitzen die Fähigkeit, auf der Grundlage einer einheitlichen systematischen Entwurfsmethodik, innerhalb des gesamten Entwurfsprozesses von der Systemebene bis zur Logikebene zu navigieren und die notwendigen Entwurfsentscheidungen zu treffen. Aufgrund einer tiefgreifenden Analyse der Entwurfssystematik können sie sowohl einzelne Entwurfsobjekte wie auch diverse Entwurfsstile und Entwurfsschritte korrekt in den Gesamtprozess einordnen und anwenden.

Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik

Inhalt

Die Vorlesung wendet sich an alle Studenten, die die Entwicklung von Hardware als ihr zukünftiges Arbeitsgebiet ansehen.

Der Zeitfaktor wird bei der Entwicklung moderner Geräte zunehmend zur bestimmenden Größe. Daneben müssen zur Lösung von Aufgaben in der heutigen Schaltungs-, System- und Geräteentwicklung immer komplexere Strukturen beherrscht werden. Dazu genügt das Verständnis der Grundelemente und -schaltungen allein nicht mehr. Der Designer sieht sich vielmehr mit der Notwendigkeit des systematischen Ablaufs des Entwurfsprozesses von der Spezifikation auf hohem Abstraktionsniveau bis zur Realisierung unter Nutzung von CAE-Systemen konfrontiert.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Verfahren und Methoden zum systematischen Entwurf und der Beherrschung komplexer Systeme.

Folgende Schwerpunkte werden gesetzt:

- Darstellung des Entwurfsproblems
(Spezifik hoher Komplexität, Integrationsdichten der Technologien)
- Systematisierung des Entwurfsprozesses
- Entwurfsautomatisierung
- Systementwurf
- Kommunikation zwischen Systemkomponenten
- Strukturentwurf - High Level Synthese
- RT- und Logiksynthese
- Library-Mapping
- CMOS-Realisierung digitaler Funktionen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation

Literatur

- [1] Brück, R.: Entwurfswerkzeuge für VLSI Layout. Hanser Fachbuchverlag 1993
- [2] Kropf, T.: Introduction to Formal Hardware Verification. Springer, Berlin 2006
- [3] Gajski, D. u.a.: High Level Synthesis. Springer 2002
- [4] Rammig, F.: Systematischer Entwurf digitaler Systeme. Teubner, Stuttgart 1989

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Analoge und digitale Filter

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200534 Prüfungsnummer: 2100873

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Haardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2111																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																											

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem die Studierenden diese Veranstaltung besucht haben, können sie analoge und digitale Filter nach vorgegebenen Gütekriterien entwerfen und dimensionieren.
 Sie können analoge Standardtiefpassfilter mathematisch beschreiben und modellieren und sind durch die Anwendung von Transformationen in der Lage, viele andere Typen von Analogfiltern sowie rekursive digitale Filter zu konzipieren.
 Nach dem Besuch der Vorlesung können die Studierenden zudem digitale FIR-Filter mit Hilfe der Fenstermethode entwickeln und die Vor- und Nachteile gegenüber rekursiven Digitalfiltern benennen. Sie können technische Realisierungsprobleme erkennen und effiziente Umsetzungsmöglichkeiten wie Polyphasenimplementierungen beschreiben und modellieren.
 Nach dem Seminar und den Matlab-Praktika haben die Studierenden ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand ausgewählter Beispiele vertieft.

Vorkenntnisse

Signale und Systeme 2

Inhalt

Analoge Filter

- Grundlagen
 - Phasen- und Gruppenlaufzeit, Dämpfung, Paley-Wiener-theorem, Laplace-Transformation, Minimalphasen- und Allpasskonfigurationen, Randbedingungen für den Dämpfungsverlauf
- Filter 1. Ordnung
 - Tiefpass, Hochpass, Shelving-Tiefpass, Shelving-Hochpass, Allpass
- Filter 2. Ordnung
 - Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Notch-Filter, Notch-Tiefpass, Allpass
 - Standard Tiefpass Approximationen
 - Potenz-, Tschebyscheff-, Cauer-, Besseltiefpass
 - Transformationen
 - Tiefpass-Hochpass-Transformation, Tiefpass-Bandpass-Transformation

Digitale Filter

- Rekursive zeitdiskrete Filter

- Bilinear-Transformation, Impulsinvariant-Methode, Einfluss der Quantisierung
- Entwurf von FIR-Filtern mit der Fenstermethode
- Typen linearphasiger Filter, Standard-Fenster, Kaiser-Fenster Verhalten an Sprungstellen
- effiziente Implementierungen von FIR-Filtern
- Implementierung mit Hilfe der FFT, Polyphasen-Implementierungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

handschriftliche Tafelentwicklung, Präsentation von Begleitfolien (Overheadprojektor/Beamer), Folienskript und Aufgabensammlung Online und im Copyshop erhältlich, Filterentwicklung und Analyse mit Matlab

Literatur

- L. D. Paarmann, Design And Analysis of Analog Filters: A Signal Processing Perspective. Kluwer Academic Publishers, 2001.
- D. Kreß and D. Irmer, Angewandte Systemtheorie. Oldenbourg Verlag, München und Wien, 1990.
- O. Mildenerger, Entwurf analoger und digitaler Filter. Vieweg, 1992.
- R. Schaumann and Mac E. Van Valkenburg, Design of Analog Filters. Oxford University Press, 2001.
- A.V. Oppenheim and R.W. Schaffer, Zeitdiskrete Signalverarbeitung. R. Oldenbourg Verlag, 1999.
- K.D. Kammeyer and Kristian Kroschel, Digitale Signalverarbeitung. Vieweg + Teubner, 2009.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Antennen

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200501 Prüfungsnummer: 210545

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2113	

SWS nach Fachsemester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

In diesem Modul beschäftigten sich die Studierenden mittels Vorlesungen, geleiteter Übungen, selbständiger Problemlösung und praktischer Versuche mit grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekten der Antennentechnik.

Die Studierenden vermögen ihre in diesem Modul neu erworbenen Kenntnisse in fachlich passende Vorkenntnisse einzuordnen und verstehen tiefere Zusammenhänge. Sie können analytische, numerische sowie experimentelle Methoden anwenden, Lösungsansätze für typische Entwurfsfragen und Problemstellungen entwerfen und diese hinsichtlich ihrer Konsistenz und Praktikabilität bewerten.

Auf Basis der in diesem Modul vermittelten Fachkompetenzen im Bereich ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen der Antennentechnik und Funkübertragung wurden die Studierenden frühzeitig in Entwicklungstendenzen eingebunden und mit neuesten Techniken und Methoden vertraut gemacht. Die Studierenden können ihr Fachwissen systematisch erschließen und nutzen und Arbeitsergebnisse in geeigneter Form dokumentieren; darüber hinaus sind sie in der Lage, Modelle zu bilden und zu planen sowie komplexe Systeme zu simulieren und zu bewerten. Sie überblicken angrenzende Fachgebiete und beherrschen fachübergreifendes, systemorientiertes Denken. Die Studierenden können ihre Sozialkompetenzen in Kommunikation, Teamwork, Präsentation unter Beweis stellen; sie sind befähigt gesellschaftliche Bedürfnisse an der Schnittstelle zu technischen Problemstellungen und marktwirtschaftlichen Entwicklungen zu erkennen und zu analysieren.

Im Rahmen des Praktikums Antennen haben die Studierenden an praktischen Beispielen den grundlegenden Umgang mit Antennen und Hochfrequenz-Messtechnik erlernt. Sie können somit eigenständig an verschiedenen Messgeräten arbeiten. Die Studierenden sind im praktischen Umgang mit Methoden zur Antennen-Charakterisierung geübt. Durch das Kennenlernen typischer Messeinrichtungen haben die Studierenden einen sehr guten Einblick in die Labore des Fachgebietes HMT erhalten.

Vorkenntnisse

Erforderliche Vorkenntnisse für das Fach Antennen, Bereitschaft zur selbständigen Vertiefung des vermittelten Wissens, Team- und Kommunikationsfähigkeit

Inhalt

1. Einführung: Inhaltsübersicht, Motivation, Entwicklungen und Trends, elektromagnetische Grundlagen
 2. Antennen im Sendebetrieb: Beschreibung des Strahlungsfeldes, Fern-feldbedingung, Elementar-antennen, Antennenkenngrößen
 3. Antennen im Empfangsbetrieb: Reziprozitätstheorem, Wirkfläche, Leistungsübertragung (Fränz'sche Formel und Radargleichung), Rauschtemperatur
 4. Bauformen einfacher Antennen: Flächenstrahler, Drahtantennen, Planarantennen, Beschreibungsmodelle, Kenngrößen
 5. Gruppenantennen (antenna arrays): Phasengesteuerte Arrays, lineare Arrays, Richtcharakteristik von Arrays (Strahlungskopplung), Strahlformung
 6. Signalverarbeitung mit Antennen: Räumliche Frequenzen, Antennen als Filter, Keulensynthese, superdirektive Antennen, adaptive Antennen
 7. Antennenmesstechnik: Gewinn, Richtcharakteristik (Nah- und Fernfeld), Rauschtemperatur, Eingangswiderstand, Bandbreite
- Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 30-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum. Die Prüfung geht mit 75%, das Praktikum mit 25% in die Gesamtbewertung ein.
- Praktikum Antennen**
 Das Praktikum zur Lehrveranstaltung Antennen umfasst drei unterschiedliche Projekte zur Antennenmessung an

folgenden drei Einrichtungen:

Antennenmesslabor

Nahfeldscanner

VISTA

Im laufenden Semester hat jeder Teilnehmer eines der Projekte zu absolvieren.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte

Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)

Exponate, Möglichkeiten zur individuellen Nutzung / experimentellen Untersuchung

Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge

Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

Literatur

S. Drabowitch, A. Papiernik, H. Griffiths, J. Encinas, B. L. Smith, "Modern antennas", Chapman & Hill, 1998.

C.A. Balanis, "Antenna theory: analysis and design", Wiley, 1997.

J.D. Kraus und R.J. Marhefka, "Antennas for all applications", McGraw-Hill, 2002.

Zinke-Brunswig, "Hochfrequenztechnik 1" (Kap. 6), Springer, 2000.

E. Stirner, "Antennen", Band 1: Grundlagen, Band 2: Praxis, Band 3: Messtechnik, Hüthig-Verlag, 1977.

R. Kühn, "Mikrowellenantennen", Verlag Technik Berlin.

E. Pehl, "Mikrowellentechnik", Band 2: "Antennen und aktive Bauteile", Dr. Alfred Hüthig Verlag, 1984.

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Antennen mit der Prüfungsnummer 210545 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 75% (Prüfungsnummer 2101084)
- Studienleistung (Praktikum) mit einer Wichtung von 25% (Prüfungsnummer 2101085)

Details zum Abschluss der Teilleistung 2 (Praktikum):

- Praktikumsversuch gemäß Versuchsanordnung
- Das Praktikum zur Lehrveranstaltung Antennen umfasst drei unterschiedliche Projekte zur Antennenmessung an folgenden drei Einrichtungen:
 - Antennenmesslabor
 - Nahfeldscanner
 - VISTA

- Im laufenden Semester hat jeder Teilnehmer eines der Projekte zu absolvieren. Die Teilleistung 2 (Praktikum) wird ausschließlich im Sommersemester angeboten.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Ingenieurinformatik 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: CMOS-Schaltungstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200580 Prüfungsnummer: 2100922

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	2	0												

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen in der Lage, Eigenschaften und Funktionen analoger CMOS-Schaltungen zu erkennen, zu analysieren und zu verstehen. Sie besitzen die Fach- und Methodenkompetenz, ausgehend von der Analyse einer Aufgabenstellung, applikationsspezifische Grundsaltungen aus der eigenen Wissensbasis auszuwählen und daraus eine geeignete analoge CMOS-Schaltung weiterzuentwickeln, die den gestellten Anforderungen gerecht wird. Anschließend ist der Studierende in der Lage, diese Schaltung in ein Layout zu überführen und die erforderlichen Entwurfs- und Verifikationsschritte bis zu den Maskendaten selbstständig durchzuführen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der analogen Schaltungstechnik, Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik, Analoge Schaltungen

Inhalt

MOS-Modell, CMOS-Grundsaltungen, Operationsverstärker (Dimensionierungsstrategien, Kompensation), Komparatoren (ungetaktet, getaktet), Schmitt-Trigger, Referenzquellen, Bandgap-Referenz, CMOS-Oszillatoren und VCOs, Mischerschaltungen, CMOS-AD/DA Wandler, Einführung in das Layout integrierter Schaltungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint-Präsentation, Folien, Tafel

Literatur

Allen, Holberg: CMOS Analog Circuit Design
 Gray, Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits
 Tietze, Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik
 Baker: CMOS Circuit Design, Layout and Simulation
 Lee: The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits
 Sansen: Analog Design Essentials
 Hastings: The Art of Analog Layout

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
 Bachelor Medientechnologie 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Elektromagnetische Wellen

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200507 Prüfungsnummer: 2100841

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2113

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

In diesem Modul beschäftigten sich die Studierenden mittels Vorlesungen, geleiteter Übungen sowie selbständiger Problemlösung mit anwendungsbezogenen Aspekten elektromagnetischer Wellen.

Die Studierenden sind in der Lage, ihre in diesem Modul neu erworbenen Kenntnisse in Grundlagenkenntnisse der allgemeinen und theoretischen Elektrotechnik einzuordnen und verstehen tiefere Zusammenhänge. Sie können analytische, numerische sowie experimentelle Methoden anwenden, Lösungsansätze für typische Problemstellungen bei der Beschreibung von Wellenleiterbauelementen und Antennen entwerfen und diese hinsichtlich ihrer Konsistenz und Praktikabilität bewerten.

Auf Basis der in diesem Modul vermittelten Fachkompetenzen im Bereich natur- und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen auf dem Gebiet freier und geführter elektromagnetischer Wellen wurden die Studierenden mit neuesten Aufgabenstellungen und Methoden vertraut gemacht. Die Studierenden können Fachwissen systematisch erschließen und nutzen und Arbeitsergebnisse in geeigneter Form dokumentieren. Sie überblicken angrenzende Fachgebiete und beherrschen fachübergreifendes, systemorientiertes Denken. Die Studierenden konnten ihre Sozialkompetenzen in Kommunikation, Teamarbeit und Präsentationsfähigkeit unter Beweis stellen.

Vorkenntnisse

Erforderliche Vorkenntnisse für das Fach Elektromagnetische Wellen, Bereitschaft zur selbständigen Vertiefung des vermittelten Wissens, Team- und Kommunikationsfähigkeit

Inhalt

Grundlagen und anwendungsorientierte Behandlung elektromagnetischer Wellen in schaltungsbasierten und strahlenden Systemen der HF- und Mikrowellentechnik; Zusammenhang mit Eigenschaften und Begrenzungen von Übertragungssystemen der Informations- und Kommunikationstechnik, Navigation und Sensorik. Vertiefung durch Anwendungsbeispiele in Übungsgruppen und selbständige Aufgabenlösung.

1. Einführung und Grundlagen
2. Elektromagnetische Strahlung: Leistungsbilanz und Umkehrbarkeit, Strahlungsfelder, Kenngrößen und Typen von Antennen
3. Elektromagnetische Wellen in Materie: Oberflächenimpedanz, Skineffekt, dynamische Leitfähigkeit, Supraleiter, Halbleiter, Dielektrika, Ferrite
4. Geführte elektromagnetische Wellen: Wellenleitertypen und Wellenformen, Dispersions- und Ausbreitungseigenschaften, periodische Strukturen, Resonatoren und Filter
5. Entwurfstechnische Beschreibung: Streuparameter und Streumatrix, Signalflussgraphen, Smith-Diagramm, Anpasstransformationen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte

Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)

Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge

Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

Literatur

Kummer: Grundlagen der Mikrowellentechnik

H.G. Unger: Elektromagnetische Wellen I, II Hochschullehrbuch, Braunschweig, Vieweg 1986

Zinke, Brunwig: Hochfrequenztechnik 1 und 2, Springer-Verlag 1999/2000

G. Lehner: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer 2006

D.J. Griffiths: Elektrodynamik, Pearson Studium, 2011

Skript zur Vorlesung "Theoretische Elektrotechnik"

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Elektronische Messtechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200566 Prüfungsnummer: 2100908

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Giovanni Del Galdo

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2112							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 2 0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach Vorlesung und Übung die wichtigsten in der Nachrichten- und Informationstechnik angewendeten Messverfahren und Messgerätekonzepte in ihren Grundzügen verstehen, ihre Leistungsparameter beurteilen und Messaufgaben lösen.

Vorkenntnisse

Signal- und Systemtheorie, Elektrotechnik, Grundlagen der elektrischen Messtechnik, Grundlagen der analogen und digitalen Schaltungstechnik

Inhalt

- Rauschen, Rauschmessung
- Nichtlinearitäten & Messung
- Komponenten- und Geräteparameter
- Empfängerkonzepte, Spektrumanalysator, NWA
- Software-Defined-Radio (SDR) Plattformen
- Digitale Signalverarbeitung und Messung mit SDRs
- Spezielle Messeinrichtungen der Gruppe EMS (z.B. FORTE)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsenz oder online
 Beamer, Tafel

Literatur

Christoph Rauscher, "Grundlagen der Spektralanalyse"
 verschiedene Application Notes, z.B. von Messgeräteherstellern

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=707>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Informatik 2013
 Bachelor Informatik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2013
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Hochfrequenztechnik 2: Subsysteme

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200510 Prüfungsnummer: 210487

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Matthias Hein

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2113							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 1 1				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die Funktionen und Architekturen hochfrequenztechnischer Subsysteme. Sie können die Bedeutung solcher Subsysteme für diverse Anwendungsfelder wie Kommunikationstechnik, Medientechnik oder Sensorik analysieren und diskutieren die Besonderheiten bei höheren Frequenzlagen. Die Studierenden erkennen Zusammenhänge mit Nachbardisziplinen wie der Mikrowellentechnik, Nachrichtentechnik oder Messtechnik. Durch Vertiefung der Fachkompetenzen aus der Vorlesung durch angeleitete oder selbständige Aufgabenlösungen vermögen die Studierenden spezifische Subsysteme zu charakterisieren. Sie sind motiviert den eigenständigen Entwurf projektbezogener Baugruppen oder Maßnahmen der analogen Signalverarbeitung voranzubringen.

Fachkompetenzen: Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen, kennen Entwicklungstrends, neueste Techniken und Methoden.

Methodenkompetenzen: Die Studierenden können sich Fachwissens gezielt erschließen und nutzen und sind in der Lage ihre Arbeitsergebnisse zu dokumentieren. Sie können nach dem Praktikum ihr Fachwissen zur Modellbildung, Planung, Simulation und Bewertung komplexer Systeme nutzen und können es anwenden.

Systemkompetenz: Die Studierenden haben Überblickwissen über angrenzende Fachgebiete, die für die Gestaltung von Systemen wichtig sind. Sie besitzen zudem fachübergreifendes, systemorientiertes Denken.

Sozialkompetenzen: Die Studierenden sind zur aktiven Kommunikation und Teamwork befähigt. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse zu präsentieren, können Schnittstellen technischer Problemstellungen zu gesellschaftlichen Anforderungen und Auswirkungen erkennen.

Nach dem Praktikum sind die Studierenden mit dem technischen Aufbau und der praktischen Erprobung eines typischen Funkempfängers und seiner Komponenten sowie den für deren Funktionsprüfung notwendigen Messgeräte vertraut. Sie können die Messung der wesentlichen technischen Parameter des Systems durchführen, daraus Optimierungsansätze ableiten und die wissenschaftlichen Ergebnisse in nachvollziehbarer Weise protokollieren. Gleichzeitig sind die Studierenden methodisch an typische Forschungsaktivitäten des Fachgebietes herangeführt.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Informationstechnik und der elektrischen Messtechnik, Grundkenntnisse in Elektronik vorteilhaft
 Pflichtmodul im Studienschwerpunkt 1 "Informations- und Kommunikationstechnik" hilfreich

Inhalt

Einführung in Funktionen und Architekturen HF-technischer Systeme; Erläuterung der Bedeutung solcher Systeme für Anwendungsfelder wie z.B. Kommunikationstechnik, Medientechnik, Biomedizintechnik, Fahrzeugtechnik und Sensorik/Erkundung. Vertiefung der Inhalte durch typische Anwendungsbeispiele in Übungsgruppen.

1. Einführung: Entwicklung der Funktechnik, Frequenzbereiche und -nutzungen, Sender- und Empfängerarchitekturen, Systemkenngrößen

2. Frequenzsynthese: Aufgaben, Oszillatorgrundsaltungen: Zwei- und Vierpoloszillatoren, Quarz-Oszillatoren, Verfahren der Frequenzsynthese

3. Nichtlineare Signalverzerrungen: Kenngrößen, Schaltverstärker, Beschreibung nichtlinearer Signalverzerrungen, Dynamikbereich, Linearisierungsmaßnahmen

4. Analoge Modulations und Demodulation: Kenngrößen, Amplituden- und Winkelmodulation, Schaltungsarchitekturen, belegte Bandbreite

5. Digitale Modulation und Demodulation: Zeitkontinuierliche Amplituden- und Winkelumtastung, Schaltungsarchitekturen, spektrale Effizienz

Die alternative Prüfungsleistung besteht aus einer 30-minütigen mündlichen Prüfung sowie einem benoteten Praktikum (1 SWS). Die Prüfung geht mit 75%, das Praktikum mit 25% in die Gesamtbewertung ein.

Praktikum Überlagerungsempfänger

Versuch H1: FM; AM; QAM Modulation und Demodulation (Spektrum, Bandbreitenbedarf, spektrale Effizienz, geeignete Schaltungsprinzipien)

Versuch H2: Oszillator und Downconverter (Verluste, Rauschen, quasilineare Beschreibung)

Versuch H3: Gesamtsystem Heterodynempfänger (Spiegelfrequenzempfang, nichtlineare Beschreibung, Verzerrungen, Klirrfaktor)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelbild, interaktive Entwicklung der Stoffinhalte

Illustrationen zur Vorlesung (in elektronischer Form verfügbar)

Hinweise zur persönlichen Vertiefung

Identifikation vorlesungsübergreifender Zusammenhänge

Vorlesungsbegleitende Aufgabensammlung zur selbständigen Nacharbeitung (in elektronischer Form verfügbar)

Literatur

Zinke, Brunswig: Hochfrequenztechnik 1 und 2, Springer-Verlag 1995

Meinke, Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. Springer, Berlin 1992

B. Schiek: Meßsysteme der HF-Technik, Hüthig Verlag

Tietze, U., Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, 12. Auflage oder ff., Springer-Verlag, 2002

div. weitere Quellenangaben, vgl. Internetportal des Fachgebiets

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Hochfrequenztechnik 2: Subsysteme mit der Prüfungsnummer 210487 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 75% (Prüfungsnummer: 2100844)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 25% (Prüfungsnummer: 2100845)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktikumsversuche gemäß Versuchsanordnung

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Mustererkennung / Maschinelles Lernen

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200526 Prüfungsnummer: 2100865

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2116								
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 2 0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach den Vorlesungen und Übungen die wesentlichen Grundlagen, Theorien und Methoden der Signalanalyse, Mustererkennung und des Maschinellen Lernens sowohl für determinierte als auch für stochastische Signale und Prozesse. Sie sind mit, bei der praktischen Umsetzung auftretenden Fragen und Problemen, der Merkmalsextraktion, der Clusterbildung, der Klassifikation und der Optimierung des Klassifikationssystems vertraut und in der Lage, die vermittelten Methoden und Erkenntnisse auf praxisrelevante Aufgabenstellungen anzuwenden.

Vorkenntnisse

Inhalt

- Prinzipien, Begriffe und Beispiele der Signalanalyse, der Mustererkennung und des Maschinellen Lernens - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie (Wiederholung)
- Grundlagen und Methoden zu Kennfunktionen, Kennwerten (Merkmalen) und Kennwertextraktion

- Bestimmung von Kennfunktionen und Kennwerten mittels Orthogonaltransformationen,
- Zeit-Frequenz-Repräsentationen,
- wahrscheinlichkeitstheoretischer Ansätze u.a..

- Methoden des Maschinellen Lernens zur Klassifikation und Trendanalyse/Prozessüberwachung (unüberwachte und überwachte Verfahren):

- Grundbegriffe, statistische Klassifikatoren (Bayes), geometrische Klassifikatoren (NNK, MSK), Diskriminanzanalyse, Support Vector Machine
 - Neuronale Netze (Grundlagen, Historisches, Kohonen-Feature-Map, Backpropagation-Netz, Convolutional Neural Network u.a.)
 - Fuzzy-Theorie (Grundbegriffe, Fuzzy-Mengen, Relationen, Approximatives Schließen, Anwendungen in der Mustererkennung)
- Klassifikatorbewertung und Optimierung von Mustererkennungssystemen (Merkmalsreduktion und -transformation, Dimensionsreduktion, z.B. PCA)
- Anwendungsbeispiele aus den Bereichen aktueller Forschungsthemen, z.B. akustische Daten- und Prozessanalyse, Sprachverarbeitung, Bildverarbeitung, Werkstoffprüfung werden herangezogen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung der analytischen Zusammenhänge untersetzt mit Abbildung und Animationen und Einsatz interaktiver Mathematica-Dokumente für Simulationen

Literatur

- Bräunig, S.: Arbeitsblätter, multimediale Präsentation, Mathematica-Notebooks
 Hoffmann, R.: Signalanalyse und -erkennung, Springer
 Duda, R.; u.a. : Pattern Classification, Wiley
 Theodoridis, S.; u.a.: Pattern Recognition, Elsevier
 Niemann, H.: Klassifikation von Mustern, Springer

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Mathematik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

Modul: Elektrische Energiesysteme 1 - Grundlagen Energiesysteme

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200517 Prüfungsnummer: 2100853

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2164

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach Abschluss der Vorlesungen sind die Studierenden in der Lage, den grundlegenden Aufbau des elektrischen Energieversorgungssystems zu benennen sowie die Zerlegung in symmetrischen Komponenten zu dessen Beschreibung zu gebrauchen.

Die Studierenden sind nach dem Besuch der Vorlesung fähig, die Anwendung der Transformation auf symmetrische und pu-Größen zu demonstrieren.

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls den Lastfluss für Netzweige, den Fehlerstrom für Netzweige sowie die Netzsituation mit komplexen Größen im eingeschwungenen Zustand untersuchen. Nach Abschluss des Modules können die Studierenden auf dem Gebiet der elektrischen Energiesysteme zielgerichtet arbeiten.

Sie können das stationäre Betriebsverhaltens mittels Zeigergrößen berechnen und die Annuitäten und Barwertmethode zur Bewertung von Netzausbaumaßnahmen anwenden.

Nach der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand praxisnaher Beispiele gefestigt und können sich mit Fachvertretern über technische Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau austauschen.

Die Studierenden sind in der Lage, eine einfache Forschungsfrage zu beantworten und die Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation einem Fachpublikum vorzustellen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik

Elektrische Energietechnik

Rechnen mit komplexen Zahlen

Inhalt

1 Struktur der elektrischen Energieversorgung

- Elektrische Energie
- Elektrische Energieversorgung in Deutschland/ Europa
- AC versus DC
- Spannungsebenen
- Erzeugungsmix
- Netzentgelte

2 Grundbegriffe und Methoden

- Netzstruktur und -planung
- Knoten-Zweig-Darstellung
- Netzformen
- Grundprinzipien der Netzplanung
- Grundbegriffe Energiewirtschaft
- Zählpeile und Zählpeilsysteme im Drehstromsystem
- Phasordarstellung

- Leistungsberechnung
- Bezogene Größen
- Komponentenerlegung und Leistungsberechnung
- Symmetrische Komponenten
- Einphasiges Ersatzschaltbild

3 Betriebsmittelmodelle

3.1 Leitung

- Technologie Freileitung, Kabel, Gasisolierte Leitungen
- NOVA Prinzip beim Netzausbau
- Freileitungsmonitoring
- Wirtschaftliche Stromdichte / Querschnittsauslegung
- Lösung der Wellengleichung zur Herleitung einphasiges Ersatzschaltbild
- Parametrierung des Ersatzschaltbilds
- Betriebsverhalten der Leitung am Zeigerdiagramm
- Natürliche Leistung, Ladeleistung, natürlicher Betrieb

3.2 Transformator

- Aufbau und Funktionsweise Drehstromtransformator
- Schaltgruppen
- Leistungstransformator vs. Zusatztransformator
- Stufenschalter
- Typische Ausführungsformen Transformatoren
- Pi-Ersatzschaltbild / T-Ersatzschaltbild - Bezogene Ersatzschaltbilder
- Kurzschlussversuch / Leerlaufversuch
- Betriebsverhalten des Transformators am Zeigerdiagramm
- Parallelbetrieb von Transformatoren
- Transformator im Netzverbund - Ersatzschaltbild über mehrere Spannungsebenen
- Transformator als Netzregler: Quer- und Längsregelung
- Nullsystem des Transformators

3.3 Synchrongenerator

- Ausführungsformen, Technologie und Funktionsweise
- Erregersystem
- Einphasiges Ersatzschaltbild
- Transformation auf Gegen- und Nullsystem
- Betriebsverhalten am Zeigerdiagramm
- PQ-Diagramm (Leistungsdiagramm)
- Leistungs-Frequenzverhalten für statische Winkelstabilität

4 Berechnung einfacher Netzkonfigurationen

4.1 Lastfluss im Netzstrang

- Zielsetzung der Leistungsflussberechnung
- Übersicht Verfahren
- Typische Vereinfachungen
- Einfache Berechnung eines Netzstrangs für unterschiedliche Lastmodelle
- Ableitung Betriebsverhalten für den Zusammenhang von Wirkleistung, Blindleistung, Spannung und Spannungswinkel

4.2 Symmetrische Fehler

- Einordnung Zeitbereich der Berechnung
- Zielsetzung der Fehlerstromberechnung - Warum macht man das?
- Unterteilung in subtransiente, transiente und stationären Fehlerzeitbereich
- Fehlerstromberechnung bei einseitig gespeisten Fehlern
- Fehlerstromberechnung bei zweiseitig gespeisten Fehlern anhand des Überlagungssatzes bzw. Satz von

Thevenin

- Definition Kurzschlussleistung

4.3 Unsymmetrische Fehler

- Fehlerarten
- Behandlung der Unsymmetrie mittels symmetrischer Komponenten
- Modellierung der Fehlerstelle
- Sternpunktbehandlung in Drehstromnetzen und deren Wirkung auf die Fehlerströme bzw. Spannungen in den drei Leitern bei unterschiedlichen Fehlerarten

- Beispiele für die Vereinfachung von Ersatzschaltbildern (händische Berechnung) für unterschiedliche Fehlerarten und Sternpunktbehandlungen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Powerpoint, Tafelbild, Folienumdrucke, Textskript, Webex, Moodle

Literatur

Fachbücher

- Crastan, V.: "Elektrische Energieversorgung Bd.1", 4. Aufl., Springer, Berlin, 2012
- Schwab, A.: "Elektroenergiesysteme", Springer, 3. Aufl., Springer, Berlin, 2012
- Oeding, D.; Oswald, B.: "Elektrische Kraftwerke und Netze", 8. Aufl., Springer, Berlin, 2016
- Heuck, K.; Dettman, K.: "Elektrische Energieversorgung", 8. Aufl., Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2010
- (Oswald, B.: "Berechnung von Drehstromnetzen, 2. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2013)
- (Kundur, P.: "Power System Stability and Control", McGraw-Hill, New York, Toronto, 1994)

Internet

- Youtube Sammlung zum Thema Netzausbau: <https://www.youtube.com/user/Netzausbau>
- Dachverband Netzbetreiber Europa: <https://www.entsoe.eu/>
- Deutsche TSO: <http://www.50hertz.com/de/>, <http://www.amprion.net>, <https://www.transnetbw.de/de>, <http://www.tennet.eu/de/>
- Netzbelastung Regelzone 50Hertz: <http://www.50hertz.com/Netzlast/Karte/index.html>
- Infodatenbank Energieeinsatz: <https://www.energy-charts.de>
- Bsp. Hersteller Energietechnikprodukte für Transportnetze: www.siemens.de, <http://www.abb.com/de>, <http://www.ge.com/de/>
- Energiewirtschaftsgesetz: http://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/index.html
- Erneuerbare Energien Gesetz: http://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/index.html

Detailangaben zum Abschluss

schriftliche Prüfung, 120 Minuten (100% der Modulnote)

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
 Master Regenerative Energietechnik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Elektrotechnische Geräte und Anlagen 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200629 Prüfungsnummer: 2100995

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2162							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
					2 2 0					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig, die elektrotechnischen und physikalischen Grundlagen, die bei Stromfluss und bei hohen Spannungen auftreten, für die Dimensionierung von Betriebsmitteln (Transformator, Kabel, Wandler, Freileitung ...) anzuwenden. Sie können die verschiedenen Betriebsfälle im elektrischen Netz analysieren und Schlussfolgerungen auf die Belastungen der Betriebsmittel und Komponenten ableiten.
 Die Studierenden sind in der Lage, elektrotechnische Netze und Anlagen auf der Basis der gelegten Grundlagen einschließlich der entsprechenden Schutzsystemen zu analysieren, zu projektieren und zu bewerten.
 Mit den in der Vorlesung erworbenen Kenntnissen ist es den Studierenden möglich, interessiert an themenspezifischen Diskussionen sich während der Übung zu beteiligen. Sie können am wissenschaftlichen Diskurs aktiv teilnehmen und an sie gerichtete Fragen schöpferisch beantworten.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Energietechnik, Grundlagen der Thermodynamik und Mechanik, Grundlagen Werkstoffe der Elektrotechnik

Inhalt

Beanspruchung elektrotechnischer Geräte, thermische Beanspruchung (Joulesche Verluste, Wirbelstromverluste, Koronaverluste, dielektrische Verluste), elektrische Beanspruchung der Isolierung, Feldstärke spezieller Anordnungen, elektrische Festigkeit von Isolierungen, mechanische Beanspruchung durch elektrodynamische Kräfte, Kraftberechnung aus Feldgrößen, Kraftberechnung aus der magnetischen Energie Wärmeleitung, Strahlung, Konvektion bei elektrischen Komponenten
 Nichtstationäre Erwärmung (Betriebsarten, Kurzschluss), Grenztemperatur
 Aufbau typischer Netzformen, Betriebsfälle elektrischer Netze, Betriebsmittel Modelle

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Foliensatz, Exponate, Fachexkursionen

Literatur

Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2003
 Herold, G.: Elektrische Energieversorgung, Band 1- 4, Schönbach Fachverlag, 2002
 Philippow, E.: Taschenbuch Elektrotechnik, Band 5, 6, Verlag Technik Berlin, 1982
 Heuck, K.; Dettmann, K.-H.: Elektrische Energieversorgung, Vieweg Verlagsgesellschaft, 2002
 Flosdorff, R.; Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag, 2003
 Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung, Springer Verlag, Berlin, 2004
 Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag, 2. Auflage, 2009
 Oswald, B.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag, 2004

Detailangaben zum Abschluss

30 min. Fragen ziehen und beantworten + 30 min. mündliches Prüfungsgespräch

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Leistungselektronik 1 - Grundlagen

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200554

Prüfungsnummer: 2100896

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Albrecht Gensior

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	2	1														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen grundlegende physikalische Prinzipien der Leistungshalbleiter und ihre Anwendung in leistungselektronischen Schaltungen.

Sie verstehen den grundsätzlichen Aufbau von Stromrichterschaltungen, die Beanspruchung leistungselektronischer Bauelemente während der Kommutierung und die wichtigsten Steuerprinzipien leistungselektronischer Schaltungen.

Sie sind nach dem Praktikum in der Lage leistungselektronische Schaltungen in ihrem statischen und dynamischen Verhalten und in der Einbindung in einfache Regelkreise zu verstehen und zu dimensionieren.

Vorkenntnisse

Grundlagen des ingenieurwissenschaftlichen Studiums

Inhalt

Einführung

- Abgrenzung des Fachgebiets
- Grundprinzip leistungselektronischer Schaltungen

Leistungselektronische Bauelemente

- Dioden (als Schalter, Solarzellen und -module)
- Thyristoren
- aktiv ein- und ausschaltbare Bauelemente (MOSFET, IGBT)
- Aufbau, Verlustmodelle, Schaltverhalten

DC-DC-Steller

- Grundsaltungen
- Modellbildung (geschaltete und gemittelte Modelle)
- Ruhelagen gemittelter Modelle
- Grundlagen der Modulation
- Entwurf einer Steuerung
- Stromregelung durch Vorgabe einer Fehlerdynamik

Ein- und dreiphasiger spannungsgeführter Stromrichter am Netz

- Modellbildung, Wahl geeigneter Koordinaten
- Grundlagen der Modulation
- Stromregelung
- Einführung in Methoden zur optimalen Ausnutzung des Stellbereichs
- Anwendungsbeispiele (aktiver Gleichrichter, aktives Filter)

Ein- und dreiphasige Thyristorstromrichter am Netz

- Stellgesetze für verschiedene Lasten

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form
Foliensatz zur Vorlesung, GNU Octave/MATLAB

Literatur

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Leistungselektronik 1 (tu-ilmenau.de)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Regenerative Energietechnik 2022
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Modellbildung und Simulation

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200012

Prüfungsnummer: 220428

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
					2 2 0					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können für wesentliche technische Systeme ein mathematisches Modell aufbauen, das für Analyse, Simulation und Reglerentwurf geeignet ist. Sie kennen wesentliche Modellbildungsprinzipien der theoretischen Modellbildung und können im Rahmen einer experimentellen Modellbildung eine Parameteridentifikation durchführen. Die Studierenden können Grundbegriffe der Modellierung und Simulation und die historische Einordnung der analogen Simulation im Vergleich zum Schwerpunkt der Veranstaltung, der digitalen Simulation zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme, darlegen. Sie sind in der Lage, Simulationsaufgabenstellungen zu bewerten und eine systematische Herangehensweise an die Problemlösung anzuwenden. Die Studierenden können sowohl die blockorientierte, die zustandsorientierte als auch die objektorientierte Simulation einschließlich der Spezifika, wie z.B. numerische Integrationsverfahren, physikalische Modellierung testen und beurteilen. Durch vorgestellte Simulationssprachen, -systeme und -software (MATLAB/Simulink, OpenModelica) können die Studierenden typische Simulationsaufgaben bewerten und entwickeln. In einem Hausbeleg konnte jeder Studierende seine Fähigkeit nachweisen, eine Simulationsaufgabe zu lösen und auszuwerten.

Die Studierenden haben in der Vorlesung die oben geschilderten Inhalte erfahren. In den Übungen wurden sie durch möglichst praxisnahe Beispiele angesprochen. Im praktischen Hausbeleg stufen sie Simulationsaufgaben richtig ein. Sie sind in der Lage, Simulationsprobleme zu erarbeiten, zu implementieren, unter Verwendung der MATLAB-Kommandosprache, der grafischen Umgebung Simulink und/oder Modelica numerisch zu lösen und die Ergebnisse zu evaluieren.

Vorkenntnisse

Mathematik 1 + 2 , Physik 1 + 2 , Allgemeine Elektrotechnik 1 + 2

Inhalt

Modellbildung:

Möchte man das Verhalten eines technischen Systems vor seiner Realisierung simulativ untersuchen, eine Optimierung des Betriebs durchführen oder eine Regelung für das System entwerfen, benötigt man ein Modell (also eine mathematische Beschreibung) des Systems. Die Entwicklung eines geeigneten Modells kann sich in der Praxis als aufwändig erweisen. In der Vorlesung werden systematische Vorgehensweisen und Methoden für eine effiziente Modellbildung entwickelt. Dabei wird in die Wege der theoretischen und experimentellen Modellbildung unterschieden. Nach einer Einführung werden zunächst Methoden der theoretischen Modellbildung vorgestellt. Ausgangspunkt sind Modellansätze und Modellbildungsprinzipien in verschiedenen physikalischen Domänen. Die Wirkungen der Modelle werden durch praktische Beispiele und Lösung der erstellten Gleichungen erläutert. Für die experimentelle Modellbildung werden allgemeine Modellansätze eingeführt und anschließend Methoden der Identifikation von Modellparametern aus Messdaten entwickelt. Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert:

1. Einführung
2. Modellierung auf Basis von Stoffbilanzen
3. Modellierung auf Basis von Energiebilanzen
4. Modellierung elektrischer und mechanischer Systeme
5. Parameteridentifikation kontinuierlicher Prozesse

Simulation:

Einführung: Einsatzgebiete, Abgrenzung, Rechenmittel, Arbeitsdefinition, Systematik bei der Bearbeitung von Simulations- und Entwurfsaufgaben; Systembegriff (zeitkontinuierlich (ODE- und DAE-Systeme), zeitdiskret, qualitativ, ereignis-diskret, chaotisch) mit Aufgabenstellungen; Analoge Simulation: Wesentliche Baugruppen und Programmierung von Analogrechnern, Vorzüge und Nachteile analoger Berechnung, heutige Bedeutung; Digitale Simulation: blockorientierte Simulation, Integrationsverfahren, Einsatzempfehlungen, algebraische Schleifen, Schrittweitensteuerung, steife Differenzialgleichungen, Abbruchkriterien; zustandsorientierte Simulation linearer Steuerungssysteme; physikalische objektorientierte Modellierung und Simulation; Simulationsprachen und -systeme: MATLAB (Grundaufbau, Sprache, Matrizen und lineare Algebra, Polynome, Interpolation, gewöhnliche Differenzialgleichungen, schwach besetzte Matrizen, M-File-Programmierung, Visualisierung, Simulink, Beispiele); objektorientierte Modellierungssprache Modelica und Simulationssystem OpenModelica (Merkmale, Modellierungsumgebung, Bibliotheken, Beispiele, Optimierung)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Video on Demand, Moodle-Kurs, Webex-Veranstaltungen, Folien, Skripte

Literatur

- R. Isermann, M. Münchhof: Identification of Dynamic Systems - An Introduction with Applications, Springer Verlag, 2011
- J. Wernstedt: Experimentelle Prozessanalyse, VEB Verlag Technik, 1989
- K. Janschek: Systementwurf mechatronischer Systeme, Methoden - Modelle - Konzepte, Springer, 2010
- W. Kleppmann: Taschenbuch Versuchsplanung, Produkte und Prozesse optimieren, 7. Auflage, Hanser, 2011
- Biran, A., Breiner, M.: MATLAB 5 für Ingenieure, Addison-Wesley, 1999.
- Bossel, H.: Simulation dynamischer Systeme, Vieweg, 1987.
- Bossel, H.: Modellbildung und Simulation, Vieweg, 1992.
- Bub, W., Lugner, P.: Systematik der Modellbildung, Teil 1: Konzeptionelle Modellbildung, Teil 2: Verifikation und Validation, VDI-Berichte 925, Modellbildung für Regelung und Simulation, VDI-Verlag, S. 1-18, S. 19-43, 1992.
- Cellier, F. E.: Continuous System Modeling, Springer, 1991.
- Cellier, F. E.: Integrated Continuous-System Modeling and Simulation Environments, In: Linkens, D.A. (Ed.): CAD for Control Systems, Marcel Dekker, New York, 1993, pp. 1-29.
- Fritzson, P.: Principles of object-oriented modeling and simulation with Modelica 2.1, IEEE Press, 2004.
- Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley-IEEE Press. 2011
- Hoffmann, J.: MATLAB und SIMULINK, Addison-Wesley, 1998.
- Hoffmann, J., Brunner, U.: MATLAB und Tools: Für die Simulation dynamischer Systeme, Addison-Wesley, 2002.
- Otter, M.: Objektorientierte Modellierung Physikalischer Systeme, Teil 1, at - Automatisierungstechnik, (47 (1999)1, S. A1-A4 (und weitere 15 Teile von OTTER, M. als Haupt- bzw. Co-Autor und anderer Autoren in Nachfolgeheften).
- Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme, Oldenbourg, 2003.

Detaillangaben zum Abschluss

Das Modul Modellbildung und Simulation mit der Prüfungsnummer 220428 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200643)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200644)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Unbenoteter Schein (Testat) für schriftlichen Simulationsbeleg.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Informatik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Technische Physik 2023
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Modul: Regelungs- und Systemtechnik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200019

Prüfungsnummer: 220433

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	1	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können nach Vorlesung, Praktikum und Übung für ein nichtlineares Zustandsraummodell eine an einer Trajektorie gültige lineare Approximation bestimmen.
- Die Studierenden kennen die Lösungen und grundlegenden Eigenschaften von zeitvarianten und zeitinvarianten linearen Systemen im Zeitkontinuierlichen und Zeitdiskreten.
- Die Studierenden sind in der Lage, lineare Abtastmodelle zu bestimmen.
- Die Studierenden sind befähigt, die wichtigsten Stabilitätskonzepte und -kriterien bei linearen Systemen anzuwenden.
 - Die Studierenden können die Konzepte Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit auf Anwendungen übertragen und diese anhand von Kriterien problemangepaßt analysieren.
 - Die Studierenden beherrschen den Entwurf von Zustandsreglern und Zustandsbeobachtern mit Hilfe der Formel von Ackermann.
 - Die Studierenden können Folgeregelungen für lineare Eingrößensysteme auslegen.
 - Die Studierenden können Entkopplungsregler für lineare Mehrgrößensysteme entwerfen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Linearen Algebra und Differentialgleichungen (z.B. aus dem GIG)

Inhalt

- Lineare Mehrgrößensysteme: Zustandsdarstellung, Linearität, Zeitvarianz & Zeitinvarianz, zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme
 - Linearisierungen: am Betriebspunkt, entlang einer Trajektorie, durch Eingangs-/Zustandstransformation
 - Lösung im Zeitbereich: Ähnlichkeitstransformation, Jordan-Normalform, Transitionsmatrix, zeitdiskrete und abgetastete Systeme; Vergleich mit Lösung über Übertragungsfunktion
 - Stabilität: gleichförmig, asymptotisch, nach Lyapunov, exponentiell; Kriterien: Norm der Transitionsmatrix, Eigenwerte, Hurwitz-Kriterium, Lyapunov-Funktion; im Zeitdiskreten: Eigenwerte, Hurwitz-Kriterium über Tustin-Transformation
 - Steuerbarkeit & Erreichbarkeit: Begriffsklärung; Kriterien: Steuerbarkeits-Grassche, Silverman-Meadows-Kriterium, Rangkriterium nach Kalman, Popov-Belevitch-Hautus-Kriterium (zeitdiskret & zeitkontinuierlich)
 - Zustandsregler: Regelungsnormalform, Polvorgaberegler, Vorfilterentwurf, Formel von Ackermann, Deadbeat-Regler
 - Erweiterungen: PI-Zustandsregler, einfache Entkopplungsregler, inversionsbasierter Entwurf von Folgeregelungen, Minimalphasigkeit
 - Beobachtbarkeit & Rekonstruierbarkeit: Begriffsklärung; Kriterien: Beobachtbarkeits-Grassche, Silverman-Meadows-Kriterium, Rangkriterium nach Kalman; Dualität
 - Beobachter: Beobachtbarkeitsnormalform, Zustandsbeobachter und Separationstheorem

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Tafeln

Literatur

- Ludyk, G., Theoretische Regelungstechnik 1 & 2, Springer, 1995
- Olsder, G., van der Woude, J., Mathematical Systems Theory, VSSD, 3. Auflage, 2004

- Rugh, W., Linear System Theory, Prentice Hall, 2. Auflage, 1996

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Regelungs- und Systemtechnik 2 mit der Prüfungsnummer 220433 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200655)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200656)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Testat auf 2 bestandene Versuche

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=774>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Informatik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:90411

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:21

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Research in Computer and Systems Engineering 2016
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Modul: Einführung in die Hochspannungstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200630 Prüfungsnummer: 2100996

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Frank Berger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2162							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
					2 2 0					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, hochspannungstechnische Vorgänge bei unterschiedlichen Isolierstoffen und Isolierstoffanordnungen bei hohen Feldstärken bzw. Spannungen zu analysieren, physikalische Wirkzusammenhänge zu erfassen und Lösungen zu entwerfen.
 Sie besitzen Basis- und Überblickswissen zum elektrischen Feld und zur Physik der Entladungsvorgänge. Sie sind in der Lage, dieses Wissen auf konkrete Fragestellungen und Anordnungen der Betriebsmittel anzuwenden. Das analytische und systematische Denken wurde geschult.
 In den Seminaren wurden besonders die Initiative, die Teamorientierung und die Arbeitsorganisation herausgebildet und weitere Elemente der Methoden- und Sozialkompetenz geübt und vermittelt.
 Mit den in der Vorlesung und den Seminaren erworbenen Kenntnissen ist es den Studierenden möglich, am wissenschaftlichen Diskurs zu aktuellen Fragestellungen der Hochspannungstechnik teilzunehmen und an sie gerichtete Fragen aktiv zu beantworten.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Elektrische Energietechnik, Werkstoffe der Elektrotechnik

Inhalt

Ziele und Aufgaben der Hochspannungstechnik, Erzeugung von Hochspannung für Prüfzwecke (Wechselspannung, Gleichspannung, Impulsspannung, Sonderspannungen), Messung von Hochspannungen, Feldermittlungen an Hochspannungseinrichtungen, Entladungsvorgänge in Gasen, Durchschlagprozesse in Isolierflüssigkeiten und festen Isolierstoffen, Isolierungen von Betriebsmitteln (Kabel, Transformatoren, Generatoren), Diagnoseverfahren

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Foliensatz, Video, Exponate, Fachexkursionen

Literatur

A. Küchler: Hochspannungstechnik, 3. Auflage, VDI Verlag GmbH, 2009
 E. Kuffel, W. S. Zaengl, J. Kuffel: High Voltage Engineering: Fundamentals Butterworth-Heinemann, 2000
 Kind: Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik, Vieweg Verlagsgesellschaft, 1985
 Kind: Hochspannungs-Isoliertechnik, Vieweg Verlagsgesellschaft, 1982
 Hauschild, W.; E. Lemke: High Voltage Test and Measuring Techniques, Springer Verlag, 2014
 Schufft, W.: Taschenbuch der Elektrischen Energietechnik, Carl Hanser Verlag, 2007

Detailangaben zum Abschluss

30 min. Fragen ziehen und beantworten + 30 min. mündliches Prüfungsgespräch

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Antriebssteuerungen

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200644 Prüfungsnummer: 2101019

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Albrecht Gensior

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2161							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 2 1				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen in der Lage, anhand der Struktur der Regelstrecke einer elektrischen Maschine zielgerichtet einen Regelungsstrukturentwurf zu erstellen. Sie besitzen die Kompetenz, Regelungskonzepte an den jeweiligen elektrischen Maschinentyp (Gleichstrommaschine und permanent erregte Synchronmaschine) anzupassen und simulativ sowie praktisch umzusetzen. Anhand der technologischen Erfordernisse können die Studierenden eine Momenten- bzw. Drehzahl- sowie Lageregelung dimensionieren.

Vorkenntnisse

- Elektrische Maschinen 1 und 2
- Leistungselektronik 1 - Grundlagen

Inhalt

In der Vorlesung werden Kenntnisse aus den leistungselektronisch orientierten Veranstaltungen auf Systeme der Antriebstechnik angewendet. Der Aufbau und die Funktionsweise der leistungs-elektronischen Stellglieder werden als bekannt vorausgesetzt.

- Einleitung/Wiederholung (ICE 3 als Bsp. für ein modernes Antriebskonzept, Vierquadrantenbetrieb, Grundstruktur eines geregelten Antriebes)
 - Grundlagen der Mechanik (Translation, geschwindigkeitsabhängiger Impuls, Raketengleichung, Sonderfall - konstante Masse, ZDGL, Blockstruktur, Zeitbereich bzw. Laplacebereich, Lösungsansatz für einfache Bewegungsgleichungen, Rotation, drehzahlabhängiger Drehimpuls, Berechnung von Massenträgheitsmomenten einfacher rotationssymmetrischer Körper, nichtlineare Induktivität als elektrisches Analogon, Getriebe, Leistungs- und Energiebetrachtungen)
 - Dynamik eines mechanischen Antriebes (Einmassen- und Mehrmassensysteme, Eigenwertgleichung, PT2-Verhalten, Führungs- und Störgrößenverhalten, Sprungantwort im Zeitbereich für typische Dämpfungsgrade)
 - Gleichstrommaschine (Herleitung der DGL's für das elektrische und mechanische Teilsystem, Blockstrukturen der Teilsysteme, elektromechanisches Gesamtsystem, Sonderfall konstanter Erregungsfluss und stationärer Zustand, Führungs- und Störgrößenverhalten, geringe Dämpfung bei Maschinen großer Bauleistung => konjugiert-komplexe Eigenwerte => starkes Überschwingen, Notwendigkeit der Regelung, 4QS als Stellglied, systematischer Entwurf der Kaskadenregelung, innere Strom- bzw. Drehmomentregelung mit überlagerter Drehzahlregelung, EMK-Aufschaltung, Berücksichtigung der Rechenzeit, Winkel- bzw. Lageregelung)
 - Permanenterregte Synchronmaschine (elektrisches und mechanisches Teilsystem in natürlichen Koordinaten, Koordinatentransformation in rotierende und ruhende Raumzeigerkoordinaten, ZDGL's der transformierten Maschine, netzwerkorientiertes und blockorientiertes Ersatzschaltbild, VSC-Mittelwertmodell als Stellglied, Sonderfall stationärer Zustand, Reglerstruktursynthese, Vektorstrom- bzw. Momentregler, Entkoppelregler, Feldschwächebetrieb, überlagerte Drehzahl- bzw. Winkelregelung, Blockstruktur der Regelung mit Koordinatentransformation, 3/2-Wandler, Vektordreher)
 - Anwendungen (Windkraftanlage, Schwungradspeicher)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafelbild, Skript, Simulationsdateien

Literatur

wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Schröder "Elektrische Antriebe"

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=2563>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Automatisierungstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200088

Prüfungsnummer: 220458

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Yuri Shardt

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2211							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 1 1				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Hörer und Hörerinnen sind in der Lage, die Grundlagen zur Automatisierungstechnik und die Methoden zur SPS-Steuerung zu verstehen. Aus den Vorlesungen besitzen sie Kenntnisse über allgemeine Automatisierungstechnik, Prozeßfließdiagramm, Automaten, boolesches Algebra und SPS-Steuerung nach der Norm IEC 61131-3. Sie können nach dem Praktikum das SPS-Steuers-Framework anwenden, um relevante Prozesse mit SPS zu steuern. Aus den Vorlesungen und Praktika sind die Studenten in der Lage, Lösungen zu entwickeln und umzusetzen, die die Verwendung von Automatisierungstechnik und SPS-Steuerung für Probleme und Fragen der realen Welt erfordern. Sie haben gelernt, Kritik zu beherzigen und sind in der Lage, Anmerkungen ihrer Dozenten und Mitkommilitonen konstruktiv umzusetzen.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Höheren Mathematik

Inhalt

- Einführung in der Automatisierungstechnik
 - Die Ausru?stung fu?r Automatisierungstechnik: Aktoren und Sensoren
 - Die SPS, die Grundlage der Automatisierungstechnik
 - Die Diagramme fu?r ein Prozeß zu beschreiben mit R&ID und endliche Automaten
 - Sicherheit eines Prozesses
- Praktikum (2 Versuche: HSS-1: SPS-Programmierung I; HSS-2: SPS-Programmierung II)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb, online gemäß der Ordnung der TU Ilmenau, Moodle

Literatur

- G. Wellenreuther, Automatisieren mit SPS ? Theorie und Praxis, Springer, 2015.
- D. H. Hanssen, Programmable Logic Controllers, Wiley, 2015.
- Karl-Hans John und Michael Tiegelkamp, SPS-Programmierung mit IEC 61131-3, Springer, 2009

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Automatisierungstechnik mit der Prüfungsnummer 220458 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200749)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200750)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Testat für Praktikum

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Informatik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Modul: Digitale Regelungssysteme

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200021 Prüfungsnummer: 220435

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2213

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Kennen die Studierenden die Beschreibung von Abtastsystemen und deren Anwendung auf digitale Regelungen.
- Kennen und verstehen die Studierenden die Beschreibung linearer zeitdiskreter Systeme im Zustandsraum sowie deren Ein-Ausgangsverhalten als z-Übertragungsfunktion.
- Können die Studierenden zeitdiskrete Zustandsraummodelle auf ihre grundlegenden strukturellen Eigenschaften untersuchen.
- Kennen die Studierenden die gängigen Verfahren zum Entwurf zeitdiskreter Regelungen und sind in der Lage diese anzuwenden.
- Sind die Studierenden in der Lage typische Softwarewerkzeuge zur Analyse und zum Entwurf von digitalen Regelkreisen zu verwenden (Praktikum).
- Die Studierenden können Übungsaufgaben in Kleingruppen in Vorbereitung der Lehrveranstaltung gemeinsam lösen.
- Die Studierenden können einfache Regelungsprobleme lösen und diese im Team am Versuchsstand implementieren.
- Die gemeinsamen Beobachtungen bei der Versuchsdurchführung können im Team diskutiert, beurteilt und interpretiert werden.
- Die Studierenden können die Konzepte Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit auf Anwendungen übertragen und diese anhand von Kriterien problemangepasst analysieren.

Können die Studierenden zeitdiskrete Regler auf gängigen Plattformen implementieren (Praktikum).

Vorkenntnisse

Regelungstechnische Grundlagen linearer Systeme im Frequenzbereich und im Zustandsraum (z.B. RST 1 und RST 2)

Inhalt

- Charakterisierung des Abtastregelkreises (Abtastung, Zustandsraumbeschreibung, Lösung von Systemen von Differenzgleichungen, Eigenbewegungen, Stabilität, Abbildung der Eigenwerte durch Abtastung)
- Zustandsraumbeschreibung zeitdiskreter Systeme (Erreichbarkeit, Zustandsrückführung, Formel von Ackermann, Dead-beat Regler, Beobachtbarkeit, Zustandsbeobachter, Separationsprinzip, PI-Regler mit Zustandsrückführung, Störgrößenaufschaltung mit Zustandsbeobachter)
- Ein- Ausgangsbeschreibung von zeitdiskreten Systemen (z-Transformation, Übertragungsfunktion zeitdiskreter Systeme, kanonische Realisierungen zeitdiskreter Übertragungsfunktionen)
- Reglerentwurf für Abtastsysteme im Frequenzbereich (Übertragungsfunktion eines Abtastsystems, diskreter Frequenzgang, Tustin-Transformation, Frequenzkennlinienverfahren für Abtastsysteme, Wahl der Abtastzeit, Approximation zeitkontinuierlicher Regler)
- Regelkreisarchitekturen (Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Internal Model Control, Anti Wind-up Schaltung)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folie, Tafel

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=2545>

Literatur

- Gausch, Hofer, Schlacher: "Digitale Regelkreise", Oldenbourg Verlag, 1993
- Kugi, "Automatisierung", Vorlesungsskript, TU Wien, 2007
- Luenberger, "Introduction to Dynamic Systems", Wiley, 1979
- Rugh, "Linear System Theory", Prentice Hall, 1996
- Schlacher, "Automatisierungstechnik II", Vorlesungsskript, Johannes Kepler Universität, Linz, 2007

- Aström, Wittenmark, "Computer Controlled Systems", Prentice Hall, 1997
- Franklin, Powell, Workman, "Digital Control of Dynamic Systems, Addison Wesley, 1997
- Goodwin, Graebe, Salgado, "Control System Design", Prentice Hall, 2001
- Horn, Dourdoumas: "Regelungstechnik", Pearson, 2004
- Lunze, J.: "Regelungstechnik 2", Springer, 2001

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Digitale Regelungssysteme mit der Prüfungsnummer 220435 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200659)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200660)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Testat auf 2 bestandene Praktikumsversuche

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2545>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Fahrzeugtechnik 2014
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Maschinenbau 2017
Master Maschinenbau 2022
Master Mechatronik 2017
Master Mechatronik 2022

Modul: Elektrische Energiesysteme 2 - Systembetrieb

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200519 Prüfungsnummer: 2100856

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Dirk Westermann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2164							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester						2 2 0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie den Aufbau des Europäischen Verbundnetzes inkl. der maßgeblichen Akteure beschreiben sowie die stationäre Netzberechnung erklären. Sie sind in der Lage Stabilitätsphänomene in elektrischen Netzen und grundlegende Netzschutzprinzipien zu benennen.

Sie können Vorgänge, die zu Blackouts führen sowie den Aufbau eines stationären linearen Netzmodells erklären und Verfahren zur stationären Netzberechnung beurteilen.

Die Studierenden sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, Strategien für die Einordnung und Analyse dynamischer Vorgänge im elektrischen Energiesystem zu entwickeln.

Nach dem Besuch der Vorlesung können die Studierenden das Leistungs-Frequenzverhalten in elektr. Energiesystemen bewerten und wesentliche Parameter der Netzregelung zusammenfassen.

Nach dem Seminar haben die Studierenden ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand ausgewählter Beispiele vertieft.

Nach Beendigung der Veranstaltung können die Studierenden die eigenen Leistungen und die ihrer Kommilitonen richtig einschätzen und bewerten.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Energietechnik,

Elektrische Energiesysteme 1

Inhalt

1 Grundlagen der Lastflussberechnung

- Knotenadmittanzmatrix
- Stromiterationsverfahren
- Newton Raphson Verfahren

2 Systemführung

- Lastprofile
- Aufbau des Verbundsystems
- Bilanzkreise und Regelzonen
- Aufgaben der Systemführung
- Systemdienstleistungen
- Leistungs-Frequenz-Verhalten
- Netzkennlinienverfahren
- Netzregelverbund
- Spannungsregelung im Netzverbund
- Rolle von Speichern im Netzverbund

3 Netzschutz

- Anforderungen Schutz
- Aufbau Schutzgerät

- Selektivität
- Kriterien
- Überstrom
- Stromdifferenz
- Phasenwinkeldifferenz
- Zeitabhängigkeit

4 Stabilität

- Stabilitätsklassen
- Statische Winkelstabilität
- Transiente Winkelstabilität
- Spannungsstabilität

5 Blackouts

- Blackoutmechanismen
- Fallbeispiele

6 Netzplanung

- Grundbegriffe
- Aktuelle Leitlinien
- Zielnetzplanung
- Netzentwicklungsplan

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Tafel, Folienumdrucke
Webex, Moodle

Literatur

Fachbücher

- Crastan V., Elektrische Energieversorgung I, Springer Verlag, Berlin, 4. Auflage, Hardcover, DOI10.1007/978-3-662-45985-0, 2015
- Heuck K., Dettmann, K.-D., Schulz, D., Elektrische Energieversorgung, Erzeugung, übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, 9. Auflage, Springer Vieweg, DOI 10.1007/978-3-8348-2174-4, 2013
- Oswald B., Berechnung von Drehstromnetzen, Berechnung stationärer und nichtstationärer Vorgänge mit Symmetrischen Komponenten und Raumzeigern, 3. Auflage, Springer Verlag Berlin, DOI 10.1007/978-3-658-14405-0, 2017
- Schwab, A., Elektroenergiesysteme, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 4. Auflage, DOI10.1007/978-3-662-46856-2, 2015
- Oeding D, Oswald B, Elektrische Kraftwerke und Nertze, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 8. Auflage, DOI10.1007/978-3-662-52703-0, 206
- Kundur, Prabha: Power System Stability and Control, McGraw-Hill, New York, Toronto, ISBN 0-07-045958-X, 1993

Weitere Bücher

- Elsberg M, Blackout -Morgen ist es zu spät, 9. Auflage, Blanvaler Verlag München, 2012 (<http://www.blackout-das-buch.de>)

Youtube

- Steuerzentralen deutscher Energienetze - <https://www.youtube.com/watch?v=3IEgVolkyNU>
- Blackout Deutschland Ohne Strom - Deutsch Doku - <https://www.youtube.com/watch?v=p8wOV88ewIU>
- Abenteuer Forschung - Blackout - Geht uns das Licht aus? - <https://www.youtube.com/watch?v=g0fR-o16bLk>
- Hochspannung - Dokumentation von NZZ Format - <https://www.youtube.com/watch?v=2MnaldqIHIA>
- A Day In The Life Of The Grid - <https://www.youtube.com/watch?v=YKnJkh9p9vA>

Detailangaben zum Abschluss

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Regenerative Energietechnik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Elektroprozessstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 45 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200559 Prüfungsnummer: 2100901

Modulverantwortlich: Dr. Ulrich Lüdtke

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2166							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 2 0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen elektrische Prozesse zur Bearbeitung von Materialien und Halbzeugen unter Einsatz der Wärme- und Kraftwirkung elektrischer Energie. Sie verstehen das Funktionsprinzip der Induktionserwärmung, der dielektrischen Erwärmung sowie der Mikrowellenerwärmung und der klassischen Widerstandserwärmung. Sie sind in der Lage, diese Erwärmungsverfahren auszulegen und hinsichtlich ihrer Besonderheiten zu beurteilen. Sie kennen die vielfältigen Anwendungsgebiete der genannten Verfahren.

Vorkenntnisse

Mathematik 1-3, Physik 1-2, Allgemeine Elektrotechnik 1-3, Theoretische Elektrotechnik 1

Inhalt

- Übersicht
- Auslegungsgrundlagen
- Thermische Grundgesetze, Wirkungsgrade
 - Induktionserwärmung
- Ersatzschaltbild
- Stromquellen
- Anpassung und Kompensation
- Spezialanwendungen
 - Dielektrische Erwärmung
- Ersatzschaltbild
- Generatoren
- Anpassung und Kompensation
 - Mikrowellenerwärmung
- Wellenausbreitung im Hohlwellenleiter und Applikator
- Mikrowellengenerator
- Anpassung
 - Widerstandserwärmung
- Direkte und indirekte Widerstandserwärmung
- Auslegung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Der Tafelvortrag wird durch Powerpoint-Präsentationen ergänzt. Die Präsentationen sind als pdf-Dokument aus dem Intranet abrufbar.

Literatur

- [1] V. Rudnev, D. Loveless, R. Cook, M. Black: Handbook of Induction Heating, New York, Basel: Marcel Dekker, Inc., ISBN 0-8247-0848-2, 2003.
 [2] A. C. Metaxas: Foundations of Electroheat, a unified approach, John Wiley & Sons, Chichester, ISBN 0471956449, 1996.

Detailangaben zum Abschluss

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Grundlagen Elektrische Maschinen

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200550 Prüfungsnummer: 2100892

Modulverantwortlich: Dr. Andreas Möckel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2165							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 1 0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Lehrveranstaltung "Elektrische Maschinen", bestehend aus Vorlesung und dazu gehörigen Übungen, können die Studierenden ihre Kenntnisse über die Elektrotechnik, der Experimentalphysik, des Maschinenbaus und der Werkstoffe anwenden. Sie sind in der Lage Energiewandlungsprozesse zu erkennen, zu systematisieren und zu beschreiben. Sie sind befähigt, elektromagnetische Vorgänge zu analysieren und die im Einsatzfall gegebenen Anforderungen durch die Wahl des Energiewandlers zu entsprechen. Dabei bewerten sie Formen und Zyklen des Antriebs und wählen die Komponenten des Antriebs aus. Sie besitzen die Fähigkeiten, das Bewegungsverhalten des Antriebs zu bewerten und sowohl die elektronischen Ansteuerungen auszuwählen als auch die Eigenschaften der Energiewandler vorteilhaft zu nutzen. Damit besitzen sie die Kenntnisse, Wissensgebiete zu kombinieren und kreativ Antriebsaufgaben zu lösen.

Vorkenntnisse

Vorausgesetzt werden die im Grundstudium erworbenen Kenntnisse der Mathematik, Experimentalphysik, Mechanik und Grundlagen der Elektrotechnik. Eine Übersicht der Maschinenelemente und darüber hinaus Fertigkeiten im technischen Zeichnen und Konstruieren von Maschinenbauteilen erleichtern das Verständnis für die Ausführung realer Energiewandler und die zu erfüllenden Anforderungen.

Inhalt

1. Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen
2. Magnetisches Feld in rotierenden elektrischen Maschinen
3. Aufbau, modellbasierte Beschreibung, Ableitung des Betriebsverhalten, Hinweise zum vorteilhaften Einsatz des jeweiligen Maschinentyps, Möglichkeiten zur Steuerung und Regelung für die Grundformen von:
 - dreiphasige symmetrische Synchronmaschine
 - dreiphasige symmetrische Asynchronmaschine
 - elektrisch und permanentmagneterregte Gleichstrommaschine

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsskript, Foliensatz, interaktive Maschinenmodelle, Anschauungsobjekte, Visualisierungstools

Weitere Informationen:

Moodle

technische Ausstattung für Lehre in elektronischer Form:

aktueller PC/Notebook/Laptop mit

- aktuelles Betriebssystem mit aktuellem Virenschutz,
- aktuelles Office-Programm mit Möglichkeit der Nutzung von PDF-Dateien,
- stabile Internetverbindung für störungsfreie Kommunikation (Video- und Audiostream),
- aktueller Webbrowser,
- Videokamera mit ausreichender Erkennbarkeit
- Audiosystem mit ausreichender Sprachverständlichkeit.
- ggf. VPN für Dienste der Universität

Literatur

Fischer, R.: Elektrische Maschinen -Carl Hanser Verlag München/Wien

Müller, G.: Grundlagen elektrischer Maschinen -VCH Verlagsgesellschaft mbH
Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen -Springer-Verlag Wien
Voigt, K.: Berechnung elektrischer Maschinen -VCH Verlagsgesellschaft mbH
Stölting, Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe -Hanser Verlag
Nürnberg,W.: Die Asynchronmaschine - Springer Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg
Nürnberg,W.: Die Prüfung elektrischer Maschinen - Springer Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg »
Richter,R.: Elektrische Maschinen Band I-V - Verlag Birkhäuser Basel/Stuttgart »
Sequenz,H.: Wicklungen elektrischer Maschinen - Springer-Verlag Wien

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Regenerative Energietechnik 2022

Modul: Messtechnik und Schaltpläne in der Energietechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200527 Prüfungsnummer: 2100866

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Michael Rock

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2169																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen und verstehen nach der Vorlesung die Methoden und Verfahren zur Messung von Strömen, Spannungen, Leistungen und Energien in Gleich-, Wechsel- und Drehstromsystemen (Zeitverläufe, Effektivwerte; Messgeräte, Messschaltungen). Dazu ist den Studierenden der Umgang mit Kennwerten und Kennzeichen von Messgeräten geläufig. Sie kennen die grundsätzliche Funktionsweise von Spannungs- und Stromwandlern in Energiesystemen sowie von Spannungsteilern, Messwiderständen, Rogowski-Spulen und Stromwandlern für Labor- und Feldmessungen. Die Studierenden kennen Grundlagen und Anwendungsformen der digitalen Messung und Signalverarbeitung.

Die Studierenden können nach den Übungsplänen und Dokumentationen (Schalt-, Installationspläne) unterscheiden, analysieren und entwerfen. Sie sind in der Lage, zeichnerisch den Übersichtsschaltplan einer Schaltanlage oder einen Stromlaufplan mit funktionaler Darstellung anzufertigen und zu erklären. Fachübergreifendes Systemdenken wurde gefördert.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Allgemeinen Elektrotechnik, Grundlagen der Elektrotechnik und der elektrischen Messtechnik, Grundlagen der Elektrischen Energietechnik

Inhalt

Messung von Strömen, Spannungen, Leistungen und Energien in Gleich-, Wechsel- und Drehstromsystemen (Zeitverläufe, Effektivwerte; Messgeräte, Messschaltungen); Umgang mit Kennwerten und Kennzeichen von Messgeräten, Spannungs- und Stromwandler in Energiesystemen, Spannungsteiler, Tastköpfe, Messwiderstände, Rogowski-Spulen, Stromwandler für Labor- und Feldmessungen; Aufbau, Bedienung und Messung mit Oszilloskopen (DSO); Pläne und Dokumentation (Schaltpläne, Verdrahtungspläne, Installationspläne, Kabel- und Leitungspläne), Darstellung von Schaltanlagen mit Übersichtsschaltplan, funktionale Darstellung von Steuerung, Meldung, Schutz und Messung mit Stromlaufplan; Bezeichnungen, Symbole und Kennwerte von Betriebsmitteln, Geräten und Bauelementen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint-Präsentationen, Folien mit Overheadprojektor, Tafel und Kreide, Bereitstellung von Präsentationen und Folie

Literatur

Schufft, W.: Taschenbuch der elektrischen Energietechnik, Fachbuchverlag, Leipzig, Carl Hanser Verlag, München, 2007

Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Hanser Fachbuchverlag, Fachbuchverlag Leipzig, 2002

Gremmel, H.; Kopatsch, G.: Schaltanlagen Handbuch, 11. Auflage, ABB AG, Cornelsen, Berlin, 2006

Schwab, A.J.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, 3. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012

Herold, G.: Elektrische Energieversorgung, Band I, Drehstromsysteme, Leistungen, Wirtschaftlichkeit, J. Schlembach Fachverlag, Weil der Stadt, 2001

Becker, W.-J.; Bonfig, K. W.; Höing, K.: Handbuch Elektrische Meßtechnik, Hüthig Verlag, Heidelberg, 2000

Meyer, G.: Oszilloskope, Hüthig, Heidelberg, 1997

Lerch, R.: Elektrische Meßtechnik : analoge, digitale und computergestützte Verfahren, Springer, Berlin, 1996

Warner, A.; Kloska, S.: Kurzzeichen an elektrischen Betriebsmitteln, 5. Auflage, VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, 2006

Schwab, A.J.: Hochspannungsmesstechnik: Meßgeräte und Meßverfahren, Springer, Berlin, 1981

Schon, K.: Stoßspannungs- und Stoßstrommesstechnik, Springer, Berlin, Heidelberg, 2010

Patzelt, R.; Schweinzer, H.: Elektrische Meßtechnik, 2. Auflage, Springer, Wien, 1996

Stöckl, M.; Winterling, K. H.: Elektrische Meßtechnik, 8. Auflage, Teubner, Stuttgart, 1987

Kahmann, M.; Zayer, P.: Handbuch Elektrizitätsmesstechnik, 2. Auflage, VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, EW Medien und Kongresse, Frankfurt, Berlin, Essen, 2014

Schossig, A.; Schossig, T.: Netzschutztechnik, 5. Auflage, VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, EW Medien und Kongresse, Frankfurt, Berlin, Essen, 2016

Müller, H.; Fritsche, H.: Zeichnungen, Darstellungen, Schaltungsdokumentation in der Elektrotechnik, Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Wiesbaden, 1983

EATON, MOELLER: Schaltungsbuch, Automatisieren und Energie verteilen, 2008, 2011, <http://www.schaltungsbuch.de>

Zickert, G.: Elektrokonstruktion, Gestaltung, Schaltpläne und Engineering mit EPLAN, 3. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig Carl Hanser Verlag München, 2013

Machon, W.: Formeln, Tabellen und Schaltzeichen für Elektroberufe, 7. Auflage, Bildungsverlag EINS, 2012

Gischel, B.: EPLAN Electric P8 Reference Handbook, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2013

Gischel, B.: Handbuch EPLAN Electric P8, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 2013

Jäger, J.; Romeis, Ch.; Petrossian, E.: Duale Netzplanung - Leitfaden zum netzkompatiblen Anschluss von dezentralen Energieeinspeiseanlagen, Springer Vieweg, Fachmedien Wiesbaden, 2016

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Mikrocontroller- und Signalprozessortechnik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 60 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200558 Prüfungsnummer: 2100900

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Albrecht Gensior

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2161

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	2	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen in der Lage, die wichtigsten Hardwarekomponenten von Steuerbaugruppen der elektrischen Energietechnik in die verschiedenen Kategorien und Prinzipien einzuordnen und zu verstehen.
 Sie sind mit den Grundkenntnissen der Mikrorechnerprogrammierung vertraut.
 Sie können grundlegende Softwaretools für gewünschte Anwendungen auswählen, in der Praxis modifizieren und in Betrieb nehmen.
 Sie sind befähigt, einfache Anwendungsbeispiele von Steuer- und Regelverfahren analog und digital umzusetzen.

Vorkenntnisse

Inhalt

Verteilte Versionsverwaltung mit Git

- Grundlegende Konzepte
- Einchecken, auschecken, verzweigen, mischen

Quelltextarbeit in Kleingruppen mit verteilter Versionsverwaltung

Anwendungsbeispiele

- Pulsweitenmodulation, Signalgenerator, Farbsteuerung

Mikrocontroller, DSP

- Architekturmodell (Register, Spezialregister, Stack)
- Peripherieeinheiten von Mikrocontrollern und DSPs: General Purpose Input/Output, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, Zeitgeber, Interrupts.
- Festkomma- und Gleitkommaarithmetik

Programmiersprache C mit regelmäßigen Konsultationen

- Organisation der Quelltexte
- Programmaufbau (main, Interrupt)
- Kontrollstrukturen
- Datentypen und Variablen
- Funktionen
- Zeiger
- C-Präprozessor
- Compiler
- Debugger (JTAG-Unterstützung)

- Quelltextkommentare zur Dokumentation von Programmteilen
- Peripherie mit C ansprechen

Hinweis: Die in der Veranstaltung vermittelten Fertigkeiten und Kenntnisse sind Grundlage für das im Wintersemester stattfindende, darauf aufbauende Modul "Mikrocontroller- und Signalprozessortechnik 2".

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form eigener Rechner wird empfohlen, Arbeit im Selbstlernraum

Literatur

Kernighan, Ritchie: Programmieren in C
Wolf: C von A bis Z

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmeneau.de/course/view.php?id=3968>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Mechatronik 2022
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Regelungs- und Systemtechnik 3

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200020 Prüfungsnummer: 220434

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Johann Reger

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2213																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	1	1												

Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können nach Vorlesung, Übung und Praktikum Normalformen für lineare Mehrgrößensysteme beim Regelungs- und Beobachterentwurf gezielt einsetzen.
- Die Studierenden kennen die wichtigsten Eigenschaften von Übertragungsfunktionen im Mehrgrößenfall und können deren Einfluß auf die Performance im Regelkreis bewerten.
- Die Studierenden sind befähigt, die gängigen Sensitivitätsfunktionen im Standardregelkreis zu bestimmen und beim Reglerentwurf, z.B. im loop-shaping-Verfahren zu nutzen.
- Die Studierenden verstehen die Relevanz von Matrix-Riccati-Differentialgleichungen beim optimierungsbasierten Entwurf und können diese numerisch lösen.
- Die Studierenden sind in der Lage, auf quadratischen Gütefunktionalen basierende Regelungen und Beobachter zu entwerfen.
- Die Studierenden können robuste Ausgangsrückführungen entwerfen.

Vorkenntnisse

Regelungstechnische Grundlagen linearer Systeme im Zustandsraum (z.B. RST 2)

Inhalt

- Zeitkontinuierliche MIMO-LTI-Systeme
- Vektorräume und Funktionenräume
- Stabilität und Performance-Maße
- Möbius-Transformation [Linear Fractional Transformation = LFT]
- Matrix-Riccati-Gleichungen
- LQG-Regelung und H_2 -optimale Regelung
- Einführung in die H_∞ -optimale Regelung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folie, Tafel

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=2581>

Literatur

- Antsaklis, P., Michel, A., A Linear Systems Primer, Springer, 2007
- Sánchez-Peña, R., Sznajder, M., Robust Systems: Theory and Applications, Wiley, 1998
- Skogestad, S., Postlethwaite, I., Multivariable Feedback Control - Analysis and Design, Wiley, 2005
- Zhou, K., Doyle, J.C., Essentials of Robust Control, Prentice Hall, 1997

- Zhou, K., Doyle, J.C., Glover, K., Robust and Optimal Control, Prentice Hall, 1995

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Regelungs- und Systemtechnik 3 mit der Prüfungsnummer 220434 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200657)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200658)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:
Testat auf 2 bestandene Praktikumsversuche

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/enrol/index.php?id=2581>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Mechatronik 2022

Modul: Statische Prozessoptimierung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200005 Prüfungsnummer: 220425

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Informatik und Automatisierung Fachgebiet: 2212

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	1	1															

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der statischen Prozessoptimierung klassifizieren,
- Methoden und Werkzeuge anwenden,
- unterschiedliche Problemstellungen und mathematische Herleitungen analysieren und generieren sowie
- Anwendungsfälle für industrielle Prozesse analysieren, entwickeln und bewerten.

Die Studierenden haben in der Vorlesung Problemformulierungen für lineare, lineare gemischt-ganzzahlige, und nichtlineare bzw. statische Optimierungsaufgabenstellungen erfahren. Sie können verschiedene Methoden und Algorithmen zur Lösung der Problemstellungen wahrnehmen. In den Übungen wurden sie durch akademische, niedrigdimensionale Beispiele angesprochen und können Anteil an der Aufbereitung zur Lösung höherdimensionaler Probleme nehmen. Im Praktikum können sie typische nichtlineare unbeschränkte und beschränkte, teilweise praxisorientierte Probleme ein und schätzen Ergebnisse richtig einstufen. Sie sind fähig, nichtlineare Optimierungsprobleme zu erarbeiten, sie zu implementieren, sie unter Verwendung vorhandener Optimierungssoftware zu lösen und die Ergebnisse evaluieren.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Regelungs- und Systemtechnik 1 + 2

Inhalt

Optimierung des Designs und des Betriebs industrieller Prozesse

- . Lineare und Nichtlineare Programmierung
- . Mixed-Integer-Optimierung
- . Anwendung von Optimierungswerkzeugen (GAMS) am Rechner
- . Praktische Anwendungsbeispiele

Lineare Programmierung:

Theorie der linearen Programmierung, Freiheitsgrad, zulässiger Bereich, graphische Darstellung/Lösung, Simplexmethode, Dualität, Mischungsproblem, optimale Produktionsplanung.

Nichtlineare Optimierung:

Konvexitätsanalyse, Probleme ohne und mit Nebenbedingungen, Optimalitätsbedingungen, Methode des goldenen Schnitts, das Gradienten-, Newton-, Quasi-Newton-Verfahren, Probleme mit Nebenbedingungen, Kuhn-Tucker-Bedingungen, SQP-Verfahren (Sequentielle Quadratische Programmierung), "Active-Set"-Methode, Approximation der Hesse-Matrix, Anwendung in der optimalen Auslegung industrieller Prozesse
 Mixed-Integer Nichtlineare Programmierung (MINLP):

Mixed-Integer Lineare und Nichtlineare Programmierung (MILP, MINLP), Branch-and-Bound-Methode, Master-Problem, Optimierungssoftware GAMS, Anwendung im Design industrieller Prozesse

Praktikum (2 Versuche: StatPO-1: Nichtlineare Optimierung, Stat-PO2: Programmierung und numerische Lösung von statischen nichtlinearen Optimierungsproblemen mittels Standardsoftware)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb, Praktikum im PC-Pool

Literatur

- U. Hoffmann, H. Hofmann: Einführung in die Optimierung. Verlag Chemie. Weinheim. 1982
T. F. Edgar, D. M. Himmelblau. Optimization of Chemical Processes. McGraw-Hill. New York. 1989
K. L. Teo, C. J. Goh, K. H. Wong. A Unified Computational Approach to Optimal Control Problems. John Wiley & Sons. New York. 1991
C. A. Floudas. Nonlinear and Mixed-Integer Optimization. Oxford University Press. 1995
L. T. Biegler, I. E. Grossmann, A. W. Westerberg. Systematic Methods of Chemical Process Design. Prentice Hall. New Jersey. 1997
M. Papageorgiou. Optimierung. Oldenbourg. München. 2006
J. Nocedal, S. J. Wright. Numerical Optimization. Springer. 1999

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Statische Prozessoptimierung mit der Prüfungsnummer 220425 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- mündliche Prüfungsleistung über 30 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200633)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200634)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Testat für Praktikum

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Bachelor Informatik 2013
Bachelor Informatik 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Modul: Electronics Technology 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200573 Prüfungsnummer: 2100915

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Müller

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2146

SWS nach	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
Fach-semester	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
													2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

After the lectures and exercises the students are able to design and analyze printed circuit boards, hybrid circuits and electronic assemblies and can evaluate these regarding their applicability and performance. They are able to apply their systematic knowledge in electronics technology (e.g. in complex student projects or lab work).

Vorkenntnisse

Basics of electrical engineering and material science

Inhalt

The subject covers basic knowledge regarding product cycle and properties of microelectronic assemblies. It contains the fundamentals of organic circuit boards (PCB), their structuring processes as well as assembly and mounting technologies to achieve a functional electronic system. In addition to these standard processes some alternative technologies will be introduced.

1. Design process and product cycle (from idea to the product)
2. Thermal management in microelectronics
3. Board technologies
 - Overview of available technologies
 - Materials and their properties
 - Additive and subtractive structuring processes
 - Practical work: design of a PCB
4. Microelectronic components
5. Mounting and assembly technologies (soldering, bonding, gluing, dispensing etc.)
6. Design and layout aspects of PCBs (electrical and thermal design)
7. Electromagnetic interference (EMI) and electromagnetic compatibility (EMC)
8. Basics of RF design
9. Hybrid circuit technologies
 - Thick- and Thinfilm technology
 - LTCC technology
10. Basics of component packaging

follow the link in moodle (lecture): <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=4414>
 follow the link in moodle (seminar): <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=4416>

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

- . Powerpoint slides (also available as script)
 - . Videos
 - . Writings on the board
 - . Exercises (presented by both students and lecturer)
- Technical requirements for online participation:
 Internet access with 600 kB/s or faster
 Computer / laptop with operable camera and microphone

Literatur

Scripts,
Handbuch der Leiterplattentechnik Band 1-4, Eugen Leuze Verlag ISBN3-87480-184-5
Fundamentals of Microsystems Packaging, McGraw-Hill, ISBN 0-07-137169-9

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Access to the online course (moodle)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Micro- and Nanotechnologies 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Halbleiterbauelemente 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200670 Prüfungsnummer: 2101050

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2143																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	2	0														

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen die Prinzipien von Halbleitern und Halbleiterbauelementen verstehen und analysieren.

Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektronik

Inhalt

- 1- Physikalische Prinzipien von Halbleitern: Ladungsträgerdichten, grundlegende Drift-Diffusions-Gleichungen, Erzeugungs- und Rekombinationsmechanismen
- 2- Metall-Halbleiterkontakt: Typen, Stromflussmechanismen, Kleinsignal und Schaltverhalten
- 3-p-n-Übergänge: Verarmungsbereich, Stromflussmechanismen, Durchbruch
- 4- Bauelemente: Solarzellen, Bipolartransistor, MOS-Transistor

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel + PowerPoint-Präsentation

Literatur

- Simon M. Sze: Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons Inc, 2006;
 Michael Shur: Physics of Semiconductor Devices, Prentice Hall 1991;
 Simon M. Sze: Modern Semiconductor Devices, John Wiley & Sons Inc, 1997

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Technische Physik 2023
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Micro- and Nano System Technology

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200521 Prüfungsnummer: 2100858

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2143								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester					2 2 0					

Lernergebnisse / Kompetenzen

After the lectures and exercises, the students have an overview on basics and background knowledge of micro- and nanosystem technology, devices and fabrication technology. They are able to understand original literature, to design and use micro devices.

Vorkenntnisse

Participation in the course "Micro and nano sensor technology"

Inhalt

Requirements of micro- and nanotechnology; material properties and choice of materials; physical and engineering backgrounds of microsystem technology; fabrication and functionality of miniature sensors or actuators based on selected examples

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Overhead projector, beamer, blackboard

Literatur

- B. Heimann, W. Gerth, K. Popp: Mechatronik; Hanser Verlag München, 1998;
- S. E. Lyschevski: Nano- and micromechanical systems, CRC Press, 2005;
- Gerald Gerlach, Wolfram Dötzel, Einführung in die Mikrosystemtechnik, Hanser, München-Wien 2006
- G. Gerlach, W. Dötzel, Introduction to Microsystem Technology, Wiley & Sons, 2008
- W. Menz, J. Mohr, O. Paul, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim, Wiley-VCH, 3. Auflage (2005) U.
- Mescheder, Mikrosystemtechnik, Wiesbaden, Teubner, 2. Auflage (2004)
- M. Glück, MEMS in der Mikrosystemtechnik, Wiesbaden, Teubner (2005)
- Friedemann Völklein, Praxiswissen Mikrosystemtechnik : Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Wiesbaden, Vieweg (2006)
- Friedemann Völklein, Einführung in die Mikrosystemtechnik : Grundlagen und Praxisbeispiele. Braunschweig, Vieweg (2000)
- Werner Karl Schomburg, Introduction to Microsystem Design, Springer, Berlin-Heidelberg 2015
- Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik, Teubner, Wiesbaden 2004
- Nguyen/Wereley, Fundamentals and Applications of Microfluidics, Artech House, Boston-London 2002

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Micro- and Nanotechnologies 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Nanotechnology

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200547 Prüfungsnummer: 2100889

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													2	2	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

After attending the lectures, students can describe fabrication methods to fabricate nanostructures and nanostructured devices.
 They can explain areas of applications in various scientific disciplines. They understand the physical principles and fundamentals of size dependent materials and device properties.
 After attending the course, students are able to develop process flows to fabricate complex nanostructures. They understand the physical fabrication processes used in today manufacturing lines and in the semiconductor industry
 After the seminar, the students deepened their knowledge gained in the lecture using selected examples.
 After the event students have cross-disciplinary scientific knowledge and professional skills.

Vorkenntnisse

Inhalt

The objective of this course is to introduce some of the fundamentals and current state-of-the-art in Nanotechnology through lectures from the instructor, selected readings, experiments, and special topic presentations from the students.

The topics that will be covered include:

NanoScale Imaging; Patterning using Scanning Probes, Conventional and Advance Lithography, Soft-Lithography, Stamping & Molding; Nanomaterials - Properties, Synthesis, and Applications; Nanomaterial Electronics; Bottom-up/Top-Down Nanomaterial Integration and Assembly, NanoManufacturing/Component Integration using Engineered Self-Assembly and Nanotransfer. Labs on AFM, Microcontact Printing, Nanoparticles/Nanowire Synthesis.

The class size is limited to 25 students due to the LAB experiments that complement the lectures.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Power Point, LAB experiments

Literatur

Lecture notes: <http://www.tu-ilmenau.de/mne-nano/vorlesungen-und-praktika/>

Additional Reading / Literature:

Handbook of nanoscience Engineering and Technology, Edited by William A. Goddard, III., CRS press, 2003. Standort 69, ELT ZN 3700 G578

G. Cao, Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications. Standort 69, ELT ZN 3700 C235

G. Ozin, A. Arsenault, Nanochemistry: A Chemical Approach to Nanomaterials. Standort 55, CHE VE 9850 O99

A. T. Hubbard, ed, The Handbook of Surface Imaging and Visualization. CRC press (1995) Our Molecular Future: How Nanotechnology, Robotics, Genetics and Artificial Intelligence Will Transform the World, Prometheus (2002), ISBN 1573929921 Standort 55 PHY UP 7500 H875

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Technische Physik 2023

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Micro- and Nanotechnologies 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: **Praktikum Mikrofabrikation**

Modulabschluss: Prüfungsleistung Praktika mit Testkarte Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Modulnummer: 200643 Prüfungsnummer: 2101018

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
					0 0 4					

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Hörer der Lehrveranstaltung können nach deren Beendigung wesentliche technologische Schritte zur Herstellung elektronischer und sensorischer Bauelemente auf der Basis von Silizium und organischen Materialien benennen.

Sie sind in der Lage, die Auswirkungen eines Forschungsprojektes auf die zukünftige Technikentwicklung zu interpretieren.

Nach dem Besuch des Praktikums sind die Studierenden in der Lage, tendenzielle Entwicklungen im Bereich der Mikrofabrikation vorherzussagen.

Sie besitzen die Fähigkeit, der Situation entsprechend angemessen zu handeln und können mit den betreuenden Fachpersonal eng zusammenarbeiten.

Nach Projektabschluss sind Sie in der Lage, in einem Team ihrer Qualifikation entsprechend Verantwortung zu übernehmen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik, Chemie, Funktionsweisen von elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen, Experimentalphysik, Grundlagen der Elektronik, Nanotechnologie

Inhalt

Im Praktikum wird ein Drucksensor hergestellt. Dabei soll ein Einblick in die Anlagentechnik und Messtechnik sowie die Arbeitsweise der Halbleitertechnologie vermittelt werden. In der Abfolge von Prozessschritten, die zu den Versuchen: Thermische Oxidation, Schleuderprozesse, Hochvakuumbedampfung, Plasmazerstäuben, sowie optische und elektrische Charakterisierung zusammengefasst sind. Hierdurch wird die Wechselwirkung zwischen Technologie und Bauelementeeigenschaften deutlich gemacht. Ergänzende Versuche geben eine Einführung in die Elementanalyse mit Verfahren der Oberflächenanalytik, in die Vakuumtechnik sowie die Prozessanalytik am Beispiel der Ellipsometrie.

Das Praktikum beinhaltet folgende Verfahren:

1. Oxidation, 2. Ellipsometrie, 3. Kontaktierung, 4. Spin-Coating, 6. Elektrische Charakterisierung, 7. Vakuumherzeugung, 8. Vakkummessung, 9. Sputtern, 10. Plasmaätzen.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlusleistungen in elektronischer Form

Praktikumsanleitungen und Vorbereitungsaufgaben laut Praktikumsanleitung, Praktikum an technologischen Apparaturen

Literatur

Praktikumsanleitungen

Detaillangaben zum Abschluss

Studierende absolvieren vier Praktikumsversuche in festgeschriebener Reihenfolge. Zu jedem Versuch führen sie ein Vorbereitungstestat in Form eines Multiple-Choice-Tests durch (via Moodle) und fertigen ein Versuchsprotokoll an. Vorbereitungstestat und Protokoll werden durch den Praktikumsbetreuer mit jeweils einer Note bewertet. Abschließend erfolgt ein Gruppentestat (Teilnahmetestat) über die gelernten Prozesse und Funktionsweisen. Alle so erhaltenen Teilnoten fließen in die Gesamtnote ein.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Werkstoffwissenschaft 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ Art der Notengebung: Testat / Generierte
 Sprache: Pflichtkennz.:Wahlmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:90511

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0 Workload (h):0 Anteil Selbststudium (h):0 SWS:0.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet:21

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Diplom Maschinenbau 2017
- Diplom Maschinenbau 2021
- Bachelor Medienwirtschaft 2015
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Optische Systemtechnik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
- Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
- Bachelor Medientechnologie 2021
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Biotechnische Chemie 2023
- Master Informatik 2021
- Bachelor Mathematik 2013
- Bachelor Technische Physik 2023
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Wirtschaftsinformatik 2021
- Master Media and Communication Science 2021
- Master Fahrzeugtechnik 2022
- Master Mechatronik 2022
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
- Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Research in Computer and Systems Engineering 2016
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Modul: Entwurf integrierter Systeme

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 20 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200583 Prüfungsnummer: 2100925

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 116	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2144	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													2	1	0																		

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen in der Lage, den Entwurf eines komplexen digitalen, integrierten Systems unter Berücksichtigung verschiedenster Randbedingungen durchzuführen. Sie besitzen die Fähigkeit, auf der Grundlage einer einheitlichen systematischen Entwurfsmethodik, innerhalb des gesamten Entwurfsprozesses von der Systemebene bis zur Logikebene zu navigieren und die notwendigen Entwurfsentscheidungen zu treffen. Aufgrund einer tiefgreifenden Analyse der Entwurfssystematik können sie sowohl einzelne Entwurfsobjekte wie auch diverse Entwurfsstile und Entwurfsschritte korrekt in den Gesamtprozess einordnen und anwenden.

Vorkenntnisse

Digitale Schaltungstechnik

Inhalt

Die Vorlesung wendet sich an alle Studenten, die die Entwicklung von Hardware als ihr zukünftiges Arbeitsgebiet ansehen.

Der Zeitfaktor wird bei der Entwicklung moderner Geräte zunehmend zur bestimmenden Größe. Daneben müssen zur Lösung von Aufgaben in der heutigen Schaltungs-, System- und Geräteentwicklung immer komplexere Strukturen beherrscht werden. Dazu genügt das Verständnis der Grundelemente und -schaltungen allein nicht mehr. Der Designer sieht sich vielmehr mit der Notwendigkeit des systematischen Ablaufs des Entwurfsprozesses von der Spezifikation auf hohem Abstraktionsniveau bis zur Realisierung unter Nutzung von CAE-Systemen konfrontiert.

Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Verfahren und Methoden zum systematischen Entwurf und der Beherrschung komplexer Systeme.

Folgende Schwerpunkte werden gesetzt:

- Darstellung des Entwurfsproblems
(Spezifik hoher Komplexität, Integrationsdichten der Technologien)
- Systematisierung des Entwurfsprozesses
- Entwurfsautomatisierung
- Systementwurf
- Kommunikation zwischen Systemkomponenten
- Strukturentwurf - High Level Synthese
- RT- und Logiksynthese
- Library-Mapping
- CMOS-Realisierung digitaler Funktionen

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Folien, Powerpoint-Präsentation

Literatur

- [1] Brück, R.: Entwurfswerkzeuge für VLSI Layout. Hanser Fachbuchverlag 1993
- [2] Kropf, T.: Introduction to Formal Hardware Verification. Springer, Berlin 2006
- [3] Gajski, D. u.a.: High Level Synthesis. Springer 2002
- [4] Rammig, F.: Systematischer Entwurf digitaler Systeme. Teubner, Stuttgart 1989

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2013

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Electronics Technology 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200575 Prüfungsnummer: 210544

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jens Müller

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2146

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

After the lecture and related exercises, students will be able to apply knowledge of ceramic packaging technology and will be able to assess and differentiate requirements for microelectronic modules and components and their interaction with material properties and process technology. They will have the ability to apply this knowledge to implement device requirements.

Technical competencies:

Students are familiar with materials science and engineering fundamentals. They are able to recognize development trends of new technologies and techniques at an early stage.

Methodological competence:

Students are able to systematically understand problems, are able to analyze failure mechanisms. They are able to apply their expertise and construct a component design using CAD tools. They can document their results accordingly.

System competencies:

Students understand the influences of technological circuit implementation on its function and reliability. They have developed interdisciplinary thinking (interaction design, material, technology).

Social competencies:

Students are capable of active communication, possess teamwork skills and are able to present their results confidently. They are able to consider ecological aspects for circuit realization

Vorkenntnisse

Fundamentals of Electrical Engineering, Circuit Technology, Materials of EE., Electronics Technology 1

Inhalt

Consolidation of thick-film technology

Substrate properties, Resistor parameters, adjustment, trim sensitivity, Design of DiS resistors, Conductor and dielectric materials

Thick-film circuit design

Structure of the layout system Hyde (differentiation to circuit board design), Introduction to the Hyde program, Procedure for designing a DiS circuit, Dimensioning of thick-film circuits

Consolidation of multilayer ceramic technology

Tape production and material classes, tape-on-substrate technology, HTCC technology, LTCC technology and materials, Properties of multilayer ceramics

Heat dissipation solutions

Thick-film on alumina substrates, LTCC-M

Direct Copper Bonding technology for power electronic circuits

Production of the DCB substrates, Design of DCB circuits, Method of mounting components on DCB substrates, Reliability of DCB circuits

Reliability of microelectronic assemblies
Failure statistics, Causes and mechanisms of failure, Reliability studies

Ceramic Packaging
1st level packaging, 2nd level packaging

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Slides/Powerpoint and videos, scripts, derivations and in-depth explanations on the blackboard.
Technical requirements: Internet access with sufficient bandwidth for video stream, camera and microphone must be switched on over the whole time.

Literatur

H. Thust, J. Müller: Script Electronics Technology – Hybrid Technologies, available at Copyshop (currently under prep.)
F. Barlow, A. Elshabini: Ceramic Interconnect Technology Handbook, CRC Press, ISBN 0-8483-3557-4
Yoshihiko Imanaka: Multilayered Low Temperature Cofired Ceramics (LTCC) Technology, Springer, ISBN 0-387-23130-7

Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Electronics Technology 2 mit der Prüfungsnummer 210544 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- alternative Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2100917)
- alternative Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2101081)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Seminar Work: Presentation and discussion on a technological topic

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Lab work: Lab protocols

Link zum Moodle-Kurs

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Master Micro- and Nanotechnologies 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

Modul: Micro- and Nano Sensor Technology

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200523 Prüfungsnummer: 2100861

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2143																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester																2	2	0			

Lernergebnisse / Kompetenzen

After the lectures and the exercises, the students have learned and understand basic processes for acquiring non-electrical quantities, the construction and function of key sensors and their technology.

Vorkenntnisse

Mathematics, Physics, Electrical Engineering, Electronics

Inhalt

Introduction to sensor technology: transducer principles, sensor materials, manufacturing process; Inertial sensors: acceleration sensors, gyroscopes; Mechanical Sensors: Strain Gages, Piezoresistive Sensors; Magnetic sensors: Hall effect sensors, anisotropic magnetoresistive sensors, giant magnetoresistive based sensors; Temperature sensors: thermistors, thermocouples; Infrared sensors: photon detectors, thermal sensors and arrays; Atomic force microscopy sensors

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Overhead projector, beamer, blackboard

Literatur

Veikko Lindroos, Markku Tilli, Ari Lehto, Teruaki Motooka: Handbook of Silicon Based MEMS Materials and Technologies; William Andrew (2010)
 Julien W. Gardner, Vijay K. Varadan, Osama O. Awadelkarim: Microsensors MEMS and Smart Devices; Wiley (2001)
 Kempe, Volker: Inertial MEMS: principles and practice; Cambridge University Press (2011)
 Antonio Rogalski: Infrared Detectors; Taylor & Francis (2010)
 Ricardo García: Amplitude Modulation Atomic Force Microscopy; Wiley-VCH (2010)
 J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren; Vulkan-Verlag GmbH (2011)
 H.-R. Tränkler, E. Obermeier: Sensortechnik Handbuch für Praxis und Wissenschaft; Springer (1998)
 Ulrich Hilleringmann: Silizium-Halbleitertechnologie: Grundlagen mikroelektronischer Integrationstechnik; Springer (2019)

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016
 Master Micro- and Nanotechnologies 2021

Modul: Mikro- und Halbleitertechnologie 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200544 Prüfungsnummer: 2100886

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 2 0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltung, bestehend aus Vorlesung und dazu gehörigen Übungen, die Grundlagen für die Einzelprozesse und den physikalisch materialwissenschaftlichen Hintergrund der Herstellung von Halbleiterbauelementen wiedergeben.

Sie sind in der Lage, integrierte Schaltkreise, Sensor- und Mikrosysteme zu beschreiben.

Nach dem Besuch der Vorlesungen sind die Studierenden in der Lage, die Prozessschritte in der Mikro- und Halbleitertechnologie zu bestimmen.

Sie sind in der Lage, die chemischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen und deren Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten.

Sie sind befähigt, evolutionäre Technikprozesse am Beispiel des Halbleitermarktes richtig einzuschätzen.

Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik, Chemie und den Funktionsweisen von elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen

Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die physikalischen, chemischen und technischen Grundlagen der Einzelprozesse, die bei der Herstellung von Sensoren, Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen Verwendung finden. Die technologischen Verfahren und Abläufe, sowie die Anlagentechnik zur Fertigung von Halbleiterbauelementen und deren Integration in Systeme werden am Beispiel der Siliziumtechnologie und Galliumarsenidtechnologie vermittelt. 1. Einführung in die Halbleitertechnologie: Die Welt der kontrollierten Defekte 2. Einkristallzucht 3. Scheibherstellung 4. Waferreinigung 5. Epitaxie 6. Dotieren: Legieren und Diffusion 7. Dotieren: Ionenimplantation, Transmutationslegierung 8. Thermische Oxidation 9. Methoden der Schichtabscheidung: Bedampfen 10. Methoden der Schichtabscheidung: CVD 11. Methoden der Schichtabscheidung: Plasma gestützte Prozesse 12. Ätzprozesse: Nasschemisches isotropes und anisotropes Ätzen 13. Ätzprozesse: Trockenchemisches isotropes und anisotropes Ätzen 14. Elemente der Prozeßintegration

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Folien, Powerpointpräsentationen, Tafel

Literatur

1. J.D. Plummer, M.D. Deal, P.B. Griffin: Silicon Technology: Fundamentals, Practice and Modelling, Prentice Hall, 2000.
2. U. Hilleringmann: Silizium - Halbleitertechnologie, B.G. Teubner, 1999.
3. D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich: Technology of Integrated Circuits, Springer, 2000.
4. I. Ruge, H. Mader: Halbleiter-Technologie, Springer, 1991.
5. U. Hilleringmann: Mikrosystemtechnik auf Silizium, B.G. Teubner, 1995.
6. S. Fransisla, Introduction to Microfabrication, Wiley, 2004.
7. H. Xiao: Introduction to Semiconductor Manufacturing Technology, SPIE Press, 2012.
8. S.K. Ghandi: VLSI Fabrication Principles: Silicon and Gallium Arsenide, Wiley, 1994.
9. A.G. Baca, C.I.H. Ashby: Fabrication of GaAs Devices, IEE, 2005.
10. W. Prost, Technologie der III/V-Halbleiter, Springer, 1997.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Regenerative Energietechnik 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Modul: Neuromorphic Engineering 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Englisch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200641 Prüfungsnummer: 2101016

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Martin Ziegler

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 105 SWS: 4.0
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2143

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
																2	2	0															

Lernergebnisse / Kompetenzen

After the lectures and exercises, the students are able to understand and analyze the principles of neural computation methods so that they can compare various advantages and disadvantages of neuro-inspired networks.

Vorkenntnisse

Inhalt

- Biophysical background: neurons, synapses, Data processing invertebrates and vertebrates, Implicit and explicit learning, Short and long-term potentiation, Plasticity
- Spiking neurons models
- Hebbian learning theory
- Neural Networks: an overview (McCulloch-Pitts Neuron, Perceptron, Adalein/Madaline, ART, Boltzmann-Machine)
- Neuronal analog circuits: Axon Hillock Circuit, LIF-Neuron, STDP, AER

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint presentation, blackboard

Literatur

- Gerstner and Kistler, Spiking Neuron Models. Single Neurons, Populations, Plasticity, Cambridge University Press, 2002
- Analog VLSI and Neural Systems, C. Mead, Addison-Wesley Pub. Comp. 1989

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
- Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Micro- and Nanotechnologies 2021
- Master Technische Physik 2023

Modul: Vakuumtechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200549 Prüfungsnummer: 2100891

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						2 2 0				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem Studierende die Veranstaltung besucht haben, können sie die Unverzichtbarkeit der Vakuumtechnik anhand konkreter technologischer Prozesse und analytischer Verfahren beschreiben.
 Sie können Verfahren der Mikro- und Nanoelektronik in Bezug auf die dafür notwendigen Vakuumverfahren erklären.
 Die Studierenden sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage, die physikalischen Grundlagen und das vermittelte anwendungsorientierte Wissen zur Vakuumherzeugung und -messung, zur Werkstoffauswahl und Apparategestaltung zu klassifizieren.
 Die Studierenden kennen die verschiedenen Vakuumbereiche vom Grobvakuum bis hin zum Ultrahochvakuum.
 Nach dem Besuch der Vorlesung können die Studierenden die erworbenen Kenntnisse über den Umgang mit und die Bedienung von Vakuumapparaturen, ihre Anwendung und deren Herstellung zusammenfassen.
 Nach dem Seminar haben die Studierenden ihre in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand ausgewählter Beispiele vertieft.
 Nach Beendigung der Veranstaltung können die Studenten die eigenen Leistungen und die ihrer Kommilitonen richtig einschätzen und bewerten.

Vorkenntnisse

Experimentalphysik, Grundlagen der Elektronik

Inhalt

1. Physikalische Grundlagen der Vakuumtechnik
2. Vakuumherzeugung
3. Vakuummessung
4. Vakuumbauelemente
5. Konstruktion und Materialien der Vakuumtechnik

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung mit Tafelbild, Tageslichtprojektor und Beamer

Literatur

M. Wutz, H. Adam, W. Walcher
 Theorie und Praxis der Vakuumtechnik
 4. Auflage
 Vieweg & Sohn Braunschweig/Wiesbaden 1988
 Ch. Edelmann
 Wissensspeicher Vakuumtechnik
 Fachbuchverlag Leipzig 1985
 J.M. Lafferty
 Foundations of Vacuum Science and Technology
 John Wiley, New York, Chichester, Weinheim, 1998

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Master Werkstoffwissenschaft 2021

Kurs 2 aus Katalog

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: unbenotet
Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:90622

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0							
Zentralinstitut für Bildung			Fachgebiet:67							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
Diplom Maschinenbau 2021
Bachelor Medienwirtschaft 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
Master Optische Systemtechnik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
Bachelor Medientechnologie 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Master Micro- and Nanotechnologies 2021
Master Biotechnische Chemie 2023
Master Informatik 2021
Bachelor Mathematik 2013
Bachelor Technische Physik 2023
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2021
Master Media and Communication Science 2021
Master Fahrzeugtechnik 2022
Master Mechatronik 2022
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Research in Computer and Systems Engineering 2016
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Kurs 1 aus Katalog

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: unbenotet
 Sprache: Pflichtkennz.:Pflichtmodul Turnus:unbekannt

Fachnummer: 0000 Prüfungsnummer:90621

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 0	Workload (h):0	Anteil Selbststudium (h):0	SWS:0.0							
Zentralinstitut für Bildung		Fachgebiet:67								
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Diplom Maschinenbau 2017
 Diplom Maschinenbau 2021
 Bachelor Medienwirtschaft 2015
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung BT
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung MNE
 Master Optische Systemtechnik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
 Master Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 2013
 Bachelor Medientechnologie 2021
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
 Master Micro- and Nanotechnologies 2021
 Master Biotechnische Chemie 2023
 Master Informatik 2021
 Bachelor Mathematik 2013
 Bachelor Technische Physik 2023
 Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Master Wirtschaftsinformatik 2021
 Master Media and Communication Science 2021
 Master Fahrzeugtechnik 2022
 Master Mechatronik 2022
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011
 Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2021
Master Electric Power and Control Systems Engineering 2021
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2013
Bachelor Ingenieurinformatik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT
Master Ingenieurinformatik 2014
Master Maschinenbau 2022
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013
Bachelor Mathematik 2021
Master Biotechnische Chemie 2020
Master Research in Computer and Systems Engineering 2016
Master Medienwirtschaft 2018
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung AST
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2014
Master Biomedizinische Technik 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Master Technische Physik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021
Master Medieningenieurwissenschaften 2023
Master Biomedizinische Technik 2014
Bachelor Maschinenbau 2021
Bachelor Ingenieurinformatik 2013
Master Research in Computer & Systems Engineering 2016
Bachelor Biotechnische Chemie 2013
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021
Master Wirtschaftsinformatik 2018
Master Wirtschaftsinformatik 2014
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Ingenieurinformatik 2021
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung AM
Bachelor Technische Physik 2013
Master Medienwirtschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung MB
Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014
Master Research in Computer and Systems Engineering 2021
Master Communications and Signal Processing 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Micro- and Nanotechnologies 2016
Bachelor Medienwirtschaft 2021
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2017
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung MB
Bachelor Mechatronik 2021
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
Master Medien- und Kommunikationswissenschaft/Media and Communication Science 2013
Bachelor Biotechnische Chemie 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung IKT
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013
Bachelor Informatik 2013
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung ATE
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET
Master Maschinenbau 2017
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2021
Master Medientechnologie 2017
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013
Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2014
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021
Bachelor/Lehramt Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013
Master Technische Physik 2023
Master Communications and Signal Processing 2013
Bachelor Medientechnologie 2013
Master Medienwirtschaft 2014
Bachelor Biomedizinische Technik 2021
Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsinformatik 2015
Master Regenerative Energietechnik 2022
Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2018 Vertiefung BT
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung BT
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2013 Vertiefung WM
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT
Master Medienwirtschaft 2015
Master Werkstoffwissenschaft 2021
Master Informatik 2013
Master Regenerative Energietechnik 2016
Master International Business Economics 2021

Grundpraktikum (6 Wochen)[außerhalb des universitären Curriculums]

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat unbenotet
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 201107 Prüfungsnummer: 90010

Fachverantwortlich: N. N.

Leistungspunkte: 0		Workload (h):0		Anteil Selbststudium (h):0		SWS:0.0																											
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik						Fachgebiet:21																											
SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die im Grundpraktikum erworbenen Lernergebnisse und Kompetenzen sind in der Anlage Berufspraktische Ausbildung der Prüfungs- und Studienordnung – Besondere Bestimmungen (PStO-BB) des jeweiligen Studiengangs beschrieben.

Vorkenntnisse

Inhalt

Das Grundpraktikum soll i.d.R. vor Studienbeginn abgeleistet werden. Es ist kein Bestandteil des universitären Curriculums.

Die Anforderungen an das Grundpraktikum sind in der Anlage Berufspraktische Ausbildung der Prüfungs- und Studienordnung – Besondere Bestimmungen (PStO-BB) des jeweiligen Studiengangs festgelegt.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

Die Details zum Abschluss für das Grundpraktikum sind in der Anlage Berufspraktische Ausbildung der Prüfungs- und Studienordnung – Besondere Bestimmungen (PStO-BB) des jeweiligen Studiengangs festgelegt.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
 Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
 Bachelor Ingenieurinformatik 2021
 Bachelor Maschinenbau 2021
 Bachelor Mechatronik 2021
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Bachelorarbeit mit Kolloquium

Fachabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 201034 Prüfungsnummer: 99000

Fachverantwortlich: Cornelia Scheibe

Leistungspunkte: 15	Workload (h): 450	Anteil Selbststudium (h): 450	SWS: 0.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 21							
SWS nach Fach- semester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
						450 h				

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach der Bachelorarbeit dazu befähigt eine vorgegebene ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellung in einem gesetzten Zeitrahmen, selbständig, nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, die Ergebnisse klar und verständlich darzustellen sowie im Rahmen eines Abschlusskolloquiums zu präsentieren. Sie haben gelernt, Anmerkungen Beachtung zu schenken und Kritik zu würdigen und sind in der Lage, ihre Arbeit kritisch zu hinterfragen.

Die Studierenden haben ihre bisher erworbenen Kompetenzen in einem speziellen fachlichen Thema vertieft. Sie sind in der Lage, eine komplexe und konkrete Problemstellung zu beurteilen, unter Anwendung der bisher erworbenen Theorie- und Methodenkompetenzen selbstständig zu bearbeiten, gemäß wissenschaftlichen Standards zu dokumentieren und wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen.

Die Studierenden haben sich Kompetenzen bei der Problemlösung angeeignet und gelernt, die eigene Arbeit zu bewerten und einzuordnen.

Die Studierenden sind fähig, das bearbeitete wissenschaftliche Thema in einem Vortrag vor einem allgemeinen und/oder fachlich involvierten Publikum vorzustellen, die Forschungsergebnisse in komprimierter Form zu präsentieren und die gewonnenen Erkenntnisse sowohl darzustellen als auch in der wissenschaftlichen Diskussion zu verteidigen.

Vorkenntnisse

siehe PStO-BB des jeweiligen Studienganges

Inhalt

- # Selbstständige Bearbeitung eines fachspezifischen Themas unter Betreuung
- # Dokumentation der Arbeit (Konzeption eines Arbeitsplanes, Literaturrecherche, Stand der Technik,)
- # Wissenschaftliche Tätigkeiten (z. B. Analyse, Synthese, Modellierung, Simulationen, Entwurf und Aufbau, Vermessung)
- # Auswertung und Diskussion der Ergebnisse
- # Verfassen einer schriftlichen Abschlussarbeit
- # Wissenschaftlich fundierter Vortrag mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Schriftliche Dokumentation und Vortrag mit digitaler Präsentation

Literatur

Themenspezifische Literatur wird zu Beginn der Arbeit vom Betreuer benannt bzw. ist selbstständig zu recherchieren.

Ebeling, P.: Rhetorik, Wiesbaden, 1990. Hartmann, M., Funk, R. & Niemann, H.: Präsentieren. Präsentationen: zielgerichtet und adressatenorientiert, 4. Auflage, Beltz, Weinheim, 1998. Knill, M.: Natürlich, zuhörerorientiert, aussagenzentriert reden, 1991 Motamedi, Susanne: Präsentationen. Ziele, Konzeption, Durchführung, 2. Auflage, Sauer-Verlag, Heidelberg, 1998. Schilling, Gert: Angewandte Rhetorik und Präsentationstechnik, Gert Schilling Verlag, Berlin, 1998.

Detailangaben zum Abschluss

- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 99001)
- Kolloquium Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 99002)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Selbstständige schriftliche wissenschaftliche Arbeit, Umfang 360 h innerhalb von 5 Monaten

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Vortrag max. 30 min + Diskussion max. 30 min

Das Kolloquium findet in der Regel spätestens vier Wochen nach der Abgabe der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit statt.

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Glossar und Abkürzungsverzeichnis:

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)