

Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Bachelor of Science (M.Sc.)

Fakultät Ingenieurwissenschaften

Universität Duisburg-Essen

www.eit.uni-due.de

Stand: März 2019

Studienplan

1. Semester

	Sp	V	Ü	P	S	Cr
Einführung in die Mechanik Dr. Klaus Sokolowski-Tinten	De	3	1	-	-	5
Einführung in die Werkstoffe Prof. Gerd Bacher	De	2	2	-	-	5
Erstsemesterworkshop (B-EIT) Es ist keine Person zugewiesen!	De	-	-	1	-	1
Experimental-Elektrotechnik Prof. Roland Schmechel	De	2	1	-	-	4
Grundlagen der technischen Informatik Prof. Elsa Kirchner	De	2	1	-	-	4
Grundlagen der technischen Informatik Praktikum Prof. Elsa Kirchner	De	-	-	1	-	1
Mathematik 1 (für Ingenieure) Prof. Mircea Birsan	De	4	2	-	-	8
Summe		13	7	2	-	28

2. Semester

	Sp	V	Ü	P	S	Cr
Basispraktikum Es ist keine Person zugewiesen!	De	-	-	2	-	2
Elektrische Netzwerke Prof. Daniel Emi	De	3	2	-	-	7
Festkörperelektronik Prof. Nils Weimann	De	3	1	-	-	5
Mathematik 2 (für Ingenieure) Prof. Mircea Birsan	De	4	2	-	-	7
Physik für Ingenieure Dr. Klaus Sokolowski-Tinten	De	2	1	-	-	4
Physik für Ingenieure Praktikum Prof. F.-J. Meyer zu Heringdorf	De/En	-	-	1	-	1
Procedural Programming Prof. Elsa Kirchner	En	1	1	1	-	3
Summe		13	7	4	-	29

3. Semester

	Sp	V	Ü	P	S	Cr
Elektrische und magnetische Felder Prof. Daniel Emi	De	3	2	-	-	7
Elektronische Bauelemente Dr. Wolfgang Brockerhoff	De	2	1	-	-	4
Grundlagen der elektrischen Energietechnik Prof. Holger Hirsch Dr. Jörg Stammen	De	2	1	-	-	4
Mathematik E3 Prof. Christoph Scheven	De	3	2	-	-	6
Nichttechnischer Wahlpflichtbereich B-EIT_PO19 Es ist keine Person zugewiesen!	-	-	-	-	-	3
Theorie linearer Systeme Prof. Andreas Czyliwik	De	2	2	-	-	4
Theorie linearer Systeme Praktikum Prof. Andreas Czyliwik	De	-	-	1	-	1
Summe		12	8	1	-	29

4. Semester

	Sp	V	Ü	P	S	Cr
Elektrotechnik Praktikum Teil 1 Prof. Daniel Erni	De	-	-	1	-	1
Grundlagen elektronischer Schaltungen Prof. Rainer Kokoziński	De	2	1	-	-	4
Nachrichtentechnik Prof. Thomas Kaiser	De	2	2	-	-	5
Nichttechnischer Wahlpflichtbereich B-EIT_PO19 Es ist keine Person zugewiesen!	-	-	-	-	-	6
Regelungstechnik EIT Prof. Steven X. Ding	De	2	2	-	-	5
Technischer Wahlpflichtbereich B-EIT_PO19 Es ist keine Person zugewiesen!	-	-	-	-	-	9
Wahlpflichtpraktikum (B-EIT) Es ist keine Person zugewiesen!	-	-	-	-	-	2
Summe		6	5	1	-	32

5. Semester

	Sp	V	Ü	P	S	Cr
Bachelor-Projekt EIT Es ist keine Person zugewiesen!	De	-	-	5	2	9
Elektrotechnik Praktikum Teil 2 Prof. Daniel Erni	De	-	-	1	-	1
Technischer Wahlpflichtbereich B-EIT_PO19 Es ist keine Person zugewiesen!	-	-	-	-	-	19
Wahlpflichtpraktikum (B-EIT) Es ist keine Person zugewiesen!	-	-	-	-	-	2
Summe		-	-	6	2	31

6. Semester

	Sp	V	Ü	P	S	Cr
Bachelor-Arbeit Es ist keine Person zugewiesen!	De/En	-	-	-	-	12
Bachelor-Arbeit Kolloquium Es ist keine Person zugewiesen!	De/En	-	-	-	2	3
Industriepraktikum B-EIT Es ist keine Person zugewiesen!	De	-	-	-	-	12
Technischer Wahlpflichtbereich B-EIT_PO19 Es ist keine Person zugewiesen!	-	-	-	-	-	4
Summe		-	-	-	2	31

Modulbeschreibungen Pflichtbereich

Kursname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Mechanik			
Course title English			
Introduction to Mechanics			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Einführung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Größen - Basiseinheiten und SI-System <p>Mechanik des Massenpunktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik des Massenpunktes (ein, zwei und drei Dimensionen) - Dynamik des Massenpunktes - Arbeit, Energie, Leistung - Kraftstoß, Impuls und Impulserhaltung - Stoßgesetze <p>Mechanik des starren Körpers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwerpunktsatz - Rotationsdynamik - Drehimpuls, Drehimpulserhaltung, Drehmoment - Rotationsenergie und Trägheitsmoment - Satz von Steiner <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe - (ein wenig) kinetische Gastheorie - Hauptsätze der Thermodynamik - Phasenübergänge 1. Ordnung - Thermodynamik des Festkörpers
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden kennen die wichtigen Grundbegriffe und Gesetze der klassischen Mechanik (Punktmechanik und Mechanik des starren Körpers) sowie die Grundlagen der Thermodynamik und können diese anwendungsbezogen einsetzen.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Experimenten und begleitenden Übungen, die dazu dienen, das in der Vorlesung erarbeitete Wissen zu vertiefen.

Description / Content English
NULL
Learning objectives / skills English

NULL

Teaching form English

NULL

Literatur

"Physik für Ingenieure", Hering, Martin, Stohrer, VDI-Verlag (2004);

"Physik", P.A. Tipler, Spektrum Akademischer Verlag (2004);

"Pyhsik", Halliday, Resnick, Walker, Wiley-VCH (2003)

"Fundamentals of physics", Halliday, Resnick, Walker, John Wiley & Sons (2000)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Werkstoffe			
Course title English			
Introduction to Materials			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die makroskopischen Eigenschaften der Werkstoffe basieren auf ihrer mikroskopischen Struktur (z.B. Atomsorte, chemische Zusammensetzung, räumliche Verteilung der Atome, Defekteigenschaften, Bandstruktur). Die Kenntnisse der atomaren Werkstoffeigenschaften liefern daher das Verständnis zum makroskopischen Verhalten des Werkstoffes. In der Vorlesung werden der atomare Aufbau der Werkstoffe, das Bändermodell des Festkörpers, die elektrische Leitfähigkeit, die Metalle, Halbleiter, Polymere, dielektrischen und magnetischen Werkstoffe besprochen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten in der Elektrotechnik vorkommenden Werkstoffe in die Hauptgruppen Metalle, Halbleiter, Polymere, Dielektrika und Magnetika einzuteilen. Sie sind fähig, die Einsatzgebiete der einzelnen Hauptgruppen zu benennen und verstehen die jeweiligen physikalischen Hintergründe. Des Weiteren sind sie in der Lage, Zusammenhänge zwischen makroskopischem Verhalten der Werkstoffe und deren mikroskopischen Ursachen herzustellen und dieses Wissen an Kommilitonen weiterzugeben.
Lehrform Deutsch
Tutorien

Description / Content English
The macroscopic properties of different materials are based on their microscopic structure (e.g. the type of atoms, the chemical composition, the spatial arrangement of the atoms, the existence of defects, the band structure). The knowledge of the atomistic material properties is the basis for the understanding of the macroscopic material behaviour. Therefore, in this course the atomistic fundamentals, the band model of solid state materials, the electrical conductivity, the metals, semiconductors, polymers, dielectric, and magnetic materials will be discussed.
Learning objectives / skills English
The student is in the position to divide the most important electrical materials into the main groups metals, semiconductors, polymers, dielectrics, and magnetic materials. The student is able to name the applications of each main group and can describe the connection between macroscopic behaviour and microscopic reasons. He is also able to transfer this knowledge to his fellow student.
Teaching form English
Tutorials

Literatur
1. H. Schaumburg, Einführung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag 1993

2. E. Ivers-Tiffeneau, W. v. Münch, Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag 2004
3. H. Fischer, H. Hofmann, J. Spindler, Werkstoffe der Elektrotechnik, Hanser Fachbuchverlag 2002
4. G. Fasching, "Werkstoffe für die Elektrotechnik", Springer Verlag 1994
5. C. Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", Oldenbourg Verlag 2002
6. D. Meschede, Gerthsen Physik, Springer Verlag 2004
7. H. Haken, H.C. Wolf, Atom- und Quantenphysik, Springer Verlag 2003
8. R. Waser, Nanoelectronics and Information Technology, Wiley-VCH 2003

Kursname laut Prüfungsordnung			
Erstsemesterworkshop (B-EIT)			
Course title English			
First semester workshop (B-EIT)			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
1		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			
<p>Erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Am Ende des Semesters findet dann eine Messe-Veranstaltung statt. Die Teilnahme ist verpflichtend. Hier werden alle Themengebiete vorgestellt, mit Poster und live-Demonstrator.</p>			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Teilnehmer bekommen eine erste Einführung in praktische Ingenieurstätigkeiten im Bereich Elektrotechnik und der Programmierung von &micro;-Controllern. Dazu können die Studierenden aus den folgenden Themen wählen:</p> <p>Automatisierung eines autonomen Lego Mindstorms Roboters Radiospektroskopie mit Software Defined Radio Fernüberwachung von Prozessparametern am Beispiel der pH-Wert Messung Einspeisungsoptimierung und Steuerung einer PV-Anlage Schrittmotorsteuerung Aufbau einer automatisierten Nachfüllanlage Aufbau einer LED-basierten True-Tone-Leuchte</p> <p>Nach einer Einführungsveranstaltung in der ersten Vorlesungswoche, werden Gruppen aus 2 bis 4 Studierenden (je nach Thema) gebildet. Die Bearbeitung der Themen beinhaltet u.a. Analyse, Entwurf und Programmierung. Nach Ablauf der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einfache technische Systeme mit Sensorik und Aktorik zu analysieren und zu programmieren.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Umgang mit einfacher Hardware für Sensorik und Aktorik, angesteuert von einem Mini-Computer (Arduino, Raspberry-Pi), und deren Programmierung. Präsentation einer selbstentwickelten elektrotechnischen Anwendung in einem professionellen Umfeld, z.B. eine Messe für Anwender für Sensorik und Aktorik.</p>
Lehrform Deutsch

Description / Content English
<p>Participants will get a first introduction to practical engineering activities in the field of electrical engineering and programming of &micro;-controllers. For this purpose, students can choose from the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automation of an autonomous Lego Mindstorms robot. - Radiospectroscopy with Software Defined Radio - Remote monitoring of process parameters using the example of pH measurement - Feed-in optimization and control of a PV system - Stepper motor control - Setup of an automated refilling system

Modulkennung:

- Setup of an LED-based True-Tone lamp

After an introductory session in the first lecturing week, groups of 2 to 4 students (depending on the topic) are formed. The work on the topics includes analysis, design and programming.

At the end of the course, students will be able to analyze and program simple technical systems with sensors and actuators.

Learning objectives / skills English

Handling of simple hardware for sensors and actuators, controlled by a mini-computer (Arduino, Raspberry-Pi), and their programming. Presentation of the developed electrotechnical application in a professional environment, exemplary here presented as a trade fair for users for sensor and actuator technology.

Teaching form English

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung			
Experimental-Elektrotechnik			
Course title English			
Experimental Electrical Engineering			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
4		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			
Schriftliche Prüfung, 60 Min, bestehend aus "Single-Choice", Kurzaufgaben und "Fehlersuche".			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Das Modul "Experimental-Elektrotechnik" vermittelt anhand von Demonstrationsexperimenten eine Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik. Dabei steht die experimentelle Erfahrung vor der theoretischen Beschreibung.</p> <p>Inhaltlich werden folgende Themen behandelt:</p> <p>Elektrostatik: Ladungstrennung, Kraftwirkung auf Ladungen, Definition der elektrischen Spannung, Entladungsvorgänge und Momentanleistung.</p> <p>Stationärer Stromkreis: Definition der elektrischen Stromstärke, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffscher Maschensatz und Knotensatz und deren Konsequenz für Reihen- und Parallelschaltung, Potentiometerschaltung.</p> <p>Reale Spannungsquellen: Strom-Spannungscharakteristik realer Quellen (Batterien, Akkumulatoren, Transformatoren) und deren Beschreibung durch lineare Ersatzquellen, Innenwiderstand, Kurzschlussstrom und offene Klemmspannung, Reihen und Parallelschaltung realer Quellen, Verlustleistung in realen Quellen, Leistungsanpassung, hochohmige vs. niederohmige elektrische Leistungsübertragung.</p> <p>Kondensator: Definition des Begriffs "Kapazität", Zusammenhang mit der Geometrie, funktionale Strom-Spannungsabhängigkeit an einem Kondensator und deren Konsequenz für das Wechselstromverhalten sowie das zeitliche Auf- und Entladeverhalten</p> <p>Magnetismus infolge von Stromfluss, Kraftwirkung auf stromdurchflossene Leiter, Lorentzkraft, Ferromagnetismus, Maxwellsche Kraft (Reluktanzkraft), Gleichstrommotor (mit Permanentmagnet und als Reihen-bzw. Hauptschlussmotor)</p> <p>Induktionsgesetz: Induktionsspannung als Funktion des magnetischen Flusses, Induktionsspannung als Ring- (bzw. Umlauf-)spannung (elektrodenlose Ringentladung, Induktionsofen), die Lenz'sche Regel, Wirbelstrombremse</p> <p>Anwendungen des Induktionsgesetzes: fremd- und selbsterregte Generatoren, das dynamoelektrische Prinzip, Transformatoren und deren Bedeutung bei der Energieübertragung und zur Potentialtrennung, Definition der Größe "(Selbst-)Induktivität" und des Bauelements "Spule", Strom-Spannungszusammenhang an einer Spule und deren Bedeutung für das Wechselstromverhalten sowie bei Ein- und Ausschaltvorgängen.</p> <p>Intrinsische Halbleiter: Qualitative Einführung des Bändermodells und experimentelle Bestätigung durch Temperaturabhängigkeit des elektrischen Widerstands, Nachweis der Fundamentalabsorption sowie der Infrarottransparenz üblicher Halbleiter, Nachweis des inneren photoelektrischen Effekts (Fotoleitung) sowie (Elektro-)Lumineszenz sowie die Korrelation all dieser Phänomene miteinander.</p> <p>Extrinsische Halbleiter: Idee der Substitutionsdotierung und Nachweis der Wirkung auf die elektrische Leitfähigkeit, Thermospannung und Erklärung des Begriffs "Loch". Der pn-übergang und dessen nichtlineare Strom-Spannungscharakteristik. Nachweis der built-in-Spannung durch den photovoltaischen Effekt,</p>

Anwendung des pn-übergangs als Gleichrichter in Einweg- und Brückengleichrichtern sowie Spannungsvervielfacherschaltungen.

verstärkende Elemente: Nachweis des Feldeffekts und dessen Nutzung in Feldeffekttransistoren als elektronische Schalter und elementare elektronische Verstärker, Rückkopplung ideal verstärkender Elemente mit idealer Begrenzung: Gegenkopplung und deren Nutzung in Regelkreisen (Bsp. Konstantspannungsquelle). Mitkopplung und deren Bedeutung für bistabile, astabile und monostabile Kippschaltungen, sowie Komparatoren und Schmitt-Trigger.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage:

- die physikalischen Größen elektrische Spannung, Stromstärke, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität und magnetische Fluss mit deren physikalischen Einheit korrekt zu verwenden
- Grundgesetze der Parallel- und Reihenschaltung von Elementen anzuwenden, Spannungs- und Stromteiler zu dimensionieren und äquivalenzwiderstände aus Reihen- und Parallelschaltung abzuleiten
- aus Strom-Spannungs-Kennlinien realer linearer Quellen Innenwiderstand, Kurzschlussstrom und offene Klemmspannung zu ermitteln.
- den Arbeitspunkt einer beliebigen Last an einer linearen Quelle zu ermitteln und daraus abgegebene Leistung und Verlustleistung zu bestimmen
- Aus dem zeitlichen Lade- oder Entladerverhalten eines Kondensators graphisch die RC-Zeitkonstante zu bestimmen
- Anhand der zeitlichen Strom-Spannungsverläufe auf die Elemente Kondensator, Ohmscher Widerstand oder Spule zu schließen
- mit der „Rechtsschraubenregel“ aus der Stromrichtung auf die magnetische Feldrichtung zu schließen
- mit Hilfe der „Rechten-Hand-Regel“ auf die zu erwartende Kraftwirkung in Magnetfeldern (Lorentz-Kraft) zu schließen
- Anhand der Lenz'schen Regel die zu erwartende Richtung von Strom, Spannung sowie Kraftwirkungen bei Induktionsvorgängen vorherzusagen
- In Einweg- und Brückengleichrichterschaltungen, sowie Spannungsvervielfacherschaltungen (Kaskaden) mit und ohne kapazitiver Last die zu erwartende Spannungsbelastungen an den beteiligten Bauelementen vorherzusagen, sowie die zu erwartenden Oszillogramme zu skizzieren
- Durch Gegenkopplung verstärkender Elemente einfache Regelaufgaben (z.B: Konstantspannungsquelle) zu realisieren
- Durch Mitkopplung verstärkender Elemente Kippstufen (bistabil, monostabil und astabil) sowie Komparator und Schmitt-Trigger Schaltungen zu realisieren.

Lehrform Deutsch

Vorlesung mit hohem Anteil an live vorgeführten Demonstrationsexperimenten, kombiniert mit PowerPoint Präsentation und unterstützt durch Moodle-Server

Description / Content English

The module "Experimental Electrical Engineering" introduces the fundamentals of electrical engineering by means of demonstration experiments. Experimental experience is given precedence over theoretical description.

The following topics are covered:

electrostatics: charge separation, force effect on charges, definition of electric voltage, discharge processes and instantaneous power.

stationary circuit: definition of electric current, Ohm's law, Kirchhoff's mesh theorem and node theorem and their consequence for series and parallel connection, potentiometer circuit.

real voltage sources: Current-voltage characteristics of real sources (batteries, accumulators, transformers) and their description by linear equivalent sources, internal resistance, short circuit current and open circuit voltage,

series and parallel connection of real sources, power dissipation in real sources, power matching, high resistance vs. low resistance electrical power transfer.

capacitor: definition of capacitance, relationship to geometry, functional current-voltage dependence on a capacitor and its consequence for AC current behavior and charge/discharge behavior over time.

magnetism due to current flow, force effect on current-carrying conductors, Lorentz force, ferromagnetism, Maxwell's force (reluctance force), DC motor (with permanent magnet and as series or main shunt motor)

law of induction: Induction voltage as a function of magnetic flux, induction voltage as ring (or closed loop) voltage (electrodeless ring discharge, induction furnace), Lenz's rule, eddy current brake.

applications of the law of induction: externally and self-excited generators, the dynamo-electric principle, transformers and their significance in energy transfer and for potential isolation, definition of the quantity "(self-)inductance" and of the component "coil", current-voltage relationship at a coil and its significance for the AC behavior as well as for switching-on and switching-off processes.

Intrinsic semiconductors: Qualitative introduction of the band model and experimental confirmation by temperature dependence of the electrical resistance, proof of fundamental absorption as well as infrared transparency of common semiconductors, proof of the internal photoelectric effect (photoconduction) as well as (electro)luminescence and the correlation of all these phenomena with each other.

extrinsic semiconductors: idea of substitutional doping and proof of its effect on electrical conductivity, thermoelectric voltage and explanation of the term "hole". The pn junction and its nonlinear current-voltage characteristics. Proof of the built-in voltage by the photovoltaic effect, application of the pn junction as a rectifier in half-wave and bridge rectifiers and voltage multiplier circuits.

10. amplifying elements: Proof of the field effect and its use in field effect transistors as electronic switches and elementary electronic amplifiers, feedback of ideally amplifying elements with ideal limitation: negative feedback and its use in control circuits (example constant voltage source). Positive feedback and its importance for bistable, astable and monostable multivibrator circuits, as well as comparators and Schmitt triggers.

Learning objectives / skills English

Students will be able to:

- correctly use the physical quantities of electric voltage, current, power, resistance, capacitance, inductance and magnetic flux with their physical unit.
- apply basic laws of parallel and series connection of elements, dimension voltage and current dividers and derive equivalent resistances from series and parallel connection
- determine internal resistance, short-circuit current and open circuit voltage from current-voltage characteristics of real linear sources.
- determine the operating point of any load on a linear source and from this determine power dissipated and power loss
- To graphically determine the RC time constant from the charge or discharge behavior of a capacitor over time.
- to infer the elements capacitor, ohmic resistor or coil from the current-voltage characteristics over time
- use the "right-hand rule" to infer magnetic field direction from current direction
- use the "right-hand rule" to infer the expected force effect in magnetic fields (Lorentz force)
- Predict the expected direction of current, voltage and force effects in induction processes using Lenz's rule.
- In half-wave and bridge rectifier circuits, as well as voltage multiplier circuits (cascades) with and without capacitive load, to predict the expected voltage loads on the components involved, and to sketch the expected oscillograms
- To realize simple control tasks (e.g.: constant voltage source) by negative feedback of amplifying elements
- To realize flip-flops (bistable, monostable and astable) as well as comparator and Schmitt-trigger circuits by means of positive feedback of amplifying elements.

Teaching form English

Lecture with a high proportion of live demonstration experiments, combined with PowerPoint presentation and supported by Moodle server.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der technischen Informatik			
Course title English			
Fundamentals of Computer Engineering			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
4		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Diese Vorlesung gibt den Studierenden das grundlegende Verständnis der technischen Informatik, wie sie für den Entwurf und die Analyse der Hardware erforderlich sind.</p> <p>Sie lernen auf der Basis der Booleschen Algebra zu unterscheiden zwischen der Nutzung von 0 und 1 für die grundlegenden Methoden der Schaltalgebra zur Minimierung logischer Ausdrücke, der Verwendung binärer Codes zur arithmetischen Verarbeitung wie auch zur Darstellungscodierung wie schließlich zur Steuerung von Funktionen beim Aufbau von Rechnern.</p> <p>Aus dem Verständnis von Wahrheitstabellen und charakteristischen Gleichungen von Flip-Flops wird der Entwurf digitaler Schaltkreise (kombinatorische und sequenzielle) abgeleitet; Grundlagen der Automatentheorie führen zur Mikroprogrammierung.</p> <p>Abschließend wird die Realisierung komplexerer Funktionen, wie sie zum Aufbau von Rechnern benötigt werden vorgestellt und diskutiert.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden lernen durch diese Veranstaltung die grundlegenden Denkweisen der Booleschen Algebra und Codierung in den grundlegenden Anwendungsformen kennen. Sie werden in den Stand versetzt, derartige Vorgehensweisen auf einfache Schaltungen der Rechnertechnik, aber auch auf andere Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>
Lehrform Deutsch
<p>begleitet durch Versuche des gleichnamigen Praktikums im gleichen Semester.</p>

Description / Content English
<p>This course gives basic insight in the fundamental understanding of computer engineering as it is necessary for design and analysis of hardware.</p> <p>They learn, based on the understanding of the Boolean algebra to distinguish between the use of 0s and 1s for basic minimization methods for logic expressions, the use of binary codes for arithmetic calculations as well as for the presentation of information, and finally the control of basic functions in computers.</p> <p>From the understanding of truth tables and characteristic equations of flip-flops, the design of digital circuits (combinational and sequential) is derived; basics of automata theory lead to the introduction of microprogramming.</p> <p>Finally, more complex functions up to the modules required for the set up of a basic microcomputer are explained and discussed.</p>
Learning objectives / skills English

Students learn the basic methods of Boolean algebra and coding as well as the different strategies to apply them. They are able to exploit this knowledge for the development of digital circuits, simple computer systems as well as for further applications.

Teaching form English

accompanied by experiments in the lab „fundamentals of computer engineering“ in the same semester.

Literatur

1. Hoffmann, D.: Grundlagen der technischen Informatik; Hanser Verlag München 2013 [D43 TWG 40340]
2. Becker, B.; Drechsler, R.; Molitor, P.: Technische Informatik- Eine einführende Darstellung; Oldenbourg Verlag, München 2008 [D45 TWG 4734]
3. Roth, Charles: Fundamentals of Logic Design, Cengage Learning, 2013 [Edition 2001: 45YGQ4426]

Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der technischen Informatik Praktikum			
Course title English			
Fundamentals of Computer Engineering Lab			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
1		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
In Laborübungen erfahren die Studierenden die Möglichkeiten der computergestützten Entwicklung digitaler Schaltungen. Eingesetzt wird hierbei das industriell verbreitete Simulationssystem OrCAD. Im ersten Schritt simulieren und analysieren die Studierenden Grundbausteinen der Digitaltechnik. Aufbauend auf diesen Erfahrungen entwerfen und erproben sie einfache kombinatorische und sequentielle Schaltungen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage, professionelle Entwurfssysteme zur Analyse und Simulation einfacher Bausteine und Schaltungen der Digitaltechnik anzuwenden.
Lehrform Deutsch
Praktikum

Description / Content English
The lab allows the students to gain own experiences regarding the computer aided design of digital circuits. The professional simulation tool OrCAD offers an environment as it can be found in industrial context. In a first step, students simulate and analyze basic digital circuits. Then they exploit their experiences to design and evaluate simple combinatorial and sequential digital circuits.
Learning objectives / skills English
The students are able to use professional computer aided design systems to analyze and simulate basic digital circuits.
Teaching form English
Exercise work

Literatur
(1) Versuchsunterlagen des Instituts (2) Datenblätter (http://www.ti.com) (3) Literatur zur Veranstaltung Grundlagen der Technischen Informatik

Kursname laut Prüfungsordnung			
Mathematik 1 (für Ingenieure)			
Course title English			
Mathematics 1 (for Engineers)			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
8		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Beschreibung (deutsch): Es wird Differential- und Integralrechnung in einer Variablen zusammen mit den dazu nötigen Grundlagen behandelt. Hauptpunkte sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegendes über Mengen; 2. Die vollständige Induktion; 3. Reelle und komplexe Zahlen; 4. Eigenschaften von Funktionen; 5. Unendliche Folgen und Reihen; 6. Potenzreihen und elementare Funktionen; 7. Stetige Funktionen; 8. Differentialrechnung in einer Variablen; 9. Integralrechnung: Stammfunktionen und bestimmte Integrale; 10. Uneigentliche Integrale.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind fähig, die Operationen mit Mengen auszuführen und die Beweismethode der vollständigen Induktion anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungen mit komplexen Zahlen auszuführen und algebraische Gleichungen im Komplexen aufzulösen. Die Studierenden sind fähig, die wichtigsten Methoden der Differentialrechnung von Funktionen einer reellen Variablen anzuwenden: Sie können insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzwerte von Folgen, Reihen und Funktionen bestimmen, • Ableitungen und höhere Ableitungen von Funktionen berechnen, • Untersuchungen zum Verhalten von Funktionen (bezüglich Stetigkeit, Monotonie, relative Extrema) durchführen, • Konvergenzkriterien und Divergenzkriterien für unendliche Reihen anwenden, • analytische Funktionen in Potenzreihen (Taylor-Reihen) entwickeln. <p>Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Methoden der Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen anzuwenden: Sie können insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stammfunktionen von Funktionen bestimmen, • bestimmte Integrale von elementaren Funktionen berechnen, • Integration rationaler Funktionen durchführen, • Konvergenz- (bzw. Divergenz-) Verhalten von uneigentlichen Integralen bestimmen.
Lehrform Deutsch

Description / Content English

The differential calculus and integral calculus of functions of one variable is treated, together with the necessary fundamentals. The main points are:

1. Fundamentals about sets;
2. The complete induction;
3. Real and complex numbers;
4. Properties of functions;
5. Infinite sequences and series;
6. Power series and elementary functions;
7. Continuous functions;
8. Differential calculus of functions of one variable;
9. Integral calculus: primitive functions and definite integrals;
10. Improper integrals.

Learning objectives / skills English

The students are capable to perform operations with sets and to apply the method of complete induction. The students are able to perform calculations with complex numbers and to solve algebraic equations in the framework of complex numbers.

The students are capable to apply the most important methods of the differential calculus of functions of one real variable: Especially, they can

- determine limits of sequences, series and functions,
- calculate derivatives and higher derivatives of functions,
- investigate the behaviour of functions (with respect to continuity, monotony, relative extrema),
- apply convergence and divergence criteria for infinite series,
- expand analytic functions in power series (Taylor series).

The students are able to apply the most important methods of the integral calculus of functions of one real variable: Especially, they can

- determine primitive functions,
- calculate the definite integrals of some elementary functions,
- integrate rational functions,
- determine the convergence behaviour (respectively, divergence behaviour) of improper integrals.

Teaching form English

Lecture on the blackboard, exercises class, seminar conducted by a postgraduate (Tutorial)

Literatur

Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 10. Auflage (2003)

Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Teubner, Band I, 5. Auflage (2001) und Band II, 4. Auflage (2002)

Dallmann: Einführung in die höhere Mathematik, Vieweg, Band I, 3. Auflage (1991) und Band II, 2. Auflage (1991)

Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium, 1. Auflage (2005)

Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley, 9. Auflage (2006)

Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, Band I und II, 10. Auflage (2001), Band III, 4. Auflage (2001)

Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg, 1. Auflage (2004)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Basispraktikum			
Course title English			
Fundamental Engineering Lab Training Course			
Kreditpunkte		Turnus	
2		SS	
Sprache			
Deutsch			
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Für das Praktikum werden die folgenden acht Versuche angeboten: Mikro- und makroskopische Eigenschaften von magnetischen Werkstoffen Frequenzgang der komplexen Permittivität Polarisationsverhalten ferroelektrischer Werkstoffe Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken Widerstandsmessbrücken RL, RC Kombination Auswertung einer Temperaturmessung gemäß GUM IV Charakterisierung Solarzelle
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Das Basispraktikum soll Teilnehmer als erste praktische Übung auf das Kurrikulum im B. Sc. Studiengang für NanoEngineering sowie Elektrotechnik und Informationstechnik einstimmen. Hierzu wird von den Studierenden erwartet, sich anhand der Versuchsunterlagen auf die oben genannten Versuche vorzubereiten und die Messung im Labor zu planen. Die während der praktischen Durchführung im Labor erhaltenen Messwerte sollen dann im Anschluss rechnergestützt ausgewertet und in einem ausführlichen Praktikumsbericht zusammengefasst werden.
Lehrform Deutsch

Description / Content English
Learning objectives / skills English
Teaching form English

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Netzwerke			
Course title English			
Electrical Networks			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
7		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Mit den Erkenntnissen des ersten Semesters werden zunächst Bauelemente, einfache Gleichstromschaltungen (Widerstandsnetzwerke mit Quellen) betrachtet und so die Grundlagen weiterführender Netzwerkanalysemethoden erarbeitet (z.B. Kirchhoffsche Knoten- und Maschenregel). Anschließend werden die Grundbauelemente Kondensator, Spule und Transformator vorgestellt und mit ihnen die komplexe Wechselstromrechnung zur Berechnung sinusförmiger Spannungs- und Stromgrößen eingeführt. Anhand einfacher Wechselstromschaltungen werden dann physikalische Phänomene wie z.B. Resonanz, Energie- und Leistungsbegriffe verdeutlicht.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, - grundsätzliche Ansätze zur Berechnung von Netzwerken zu benennen und anzuwenden sowie einfache Schaltungen und deren Eigenschaften zu bezeichnen, - die komplexe Wechselstromrechnung für Größen mit sinusförmiger Zeitabhängigkeit anzuwenden, - Energie- und Leistungsbetrachtungen in Wechselstromschaltungen durchzuführen.
Lehrform Deutsch
freiwilliges Tutorium.

Description / Content English
This course is based on the preceding lecture (Fundamentals of Electrical Engineering E1) and starts with the introduction of electronic devices such as resistors, capacitors, inductors, transformers, and electrical sources. After the definition of Kirchhoff's voltage and current laws basic methodologies for analyzing DC networks are discussed. The following part is then devoted to steady-state sinusoidal circuit analysis (i.e. complex AC analysis), providing the most powerful tool for analyzing AC circuits. The latter is then further developed towards formal, matrix-based network analysis methods.
Learning objectives / skills English
Based on this course the students should be able: - to analyze simple or complicated electrical networks based on the appropriate analysis method, - to use the complex formalism in the framework of the steady-state sinusoidal circuit analysis, - to carry out quantitative evaluations of electronic circuits with respect to energy and power.
Teaching form English
optional tutorial.

Literatur
Ingo Wolff, Grundlagen der Elektrotechnik 2, Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, Aachen,

ISBN: 3-922697-33-X, Seitenzahl 374, 2005.

H, Frohne, K.-H. Löcherer, H. Müller, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik
Teubner, 2005, 551 Seiten.

Manfred Albach, Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011, 629 Seiten.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Festkörperelektronik			
Course title English			
Solid State Electronics			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Ausgehend von der Quantenphysik, u.a. basierend auf der Heisenbergschen Unschärferelation, der Schrödinger-Gleichung und dem Atommodell, gibt dieser Kurs eine Einführung in die elektronischen Eigenschaften der Festkörper. Unter Verwendung der Schrödinger-Gleichung wird das einfache Kronig-Penney-Bändermodell entwickelt. Daran werden die Unterschiede zwischen Isolatoren, Metallen und Halbleitern verdeutlicht. Die Theorie zur Ladungsträgerverteilung und -besetzungsstatistik von Elektronen und Löchern in Halbleitern wird entwickelt und zusammen mit den Transporteigenschaften speziell in Halbleitern wird die elektrische Leitfähigkeit in diesen Materialien hergeleitet. Feld- und Diffusionsstrom-Transportmechanismen sowie Poisson- und Kontinuitätsgleichung werden behandelt und darauf basierend werden die Grundlagen für den pn-übergang und das MOS-System entwickelt. Die Absorption und Emission elektromagnetischer Strahlung in und von Halbleitern und das Laserfunktionsprinzip wird behandelt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage, die grundsätzlichen festkörperphysikalischen Zusammenhänge, die zur Behandlung der diversen elektronischen Bauelemente zu einem späteren Zeitpunkt notwendig sind, zu verstehen.
Lehrform Deutsch
Die Veranstaltung gliedert sich in eine Vorlesung, eine Übung und ein freiwilliges Tutorium.

Description / Content English
This course starts with basic Quantum physics relevant for the solid state. Starting from Schrödinger's equation and Heisenberg's uncertainty relations the simple Kronig-Penney solid state model and the corresponding band structure is developed, explaining the specifics of isolators, metals and semiconductors. Carrier statistics and transport mechanisms as well as continuity and Poisson's equations, especially in semiconductors, are addressed. Based thereon the fundamental properties of the metal-semiconductor, pn-junction and MOS systems, and also optical absorption and emission, including the laser concept, are developed.
Learning objectives / skills English
Students are able to understand the fundamentals of solid-state electronics with respect to electronic devices.
Teaching form English
The course consists of lecture, exercise and an optional tutorial.

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> & middot;1 S.Sze, "Physics of Semiconductor Devices", John Wiley and Sons, New York, 1982 & middot;2 C.Kittel, "Introduction to Solid-State Electronics", John Wiley and Sons, New York, 1995 & middot;3 Schaumburg, "Halbleiter", Teubner-Verlag, Stuttgart, 1991

·4 R.Kassing, "Physikalische Grundlagen der elektronischen Halbleiterbauelemente, Aula Verlag, Wiesbaden
·5 A. Schlachetzki, "Halbleiter-Elektronik", Teubner Verlag, Stuttgart, 1990

Kursname laut Prüfungsordnung			
Mathematik 2 (für Ingenieure)			
Course title English			
Mathematics 2 (for Engineers)			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
7		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die wichtigen Hilfsmittel zur Bearbeitung mehrdimensionaler Probleme (wie z. B. Vektorrechnung, lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten) werden zusammengestellt. Die partiellen Ableitungen der Funktionen mit mehreren Variablen und ihre Anwendungen werden behandelt. Danach folgen Techniken zur Berechnung von (Raum-)Kurvenintegralen und Integralen über Normalbereiche. Zum Abschluss wird in die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung eingeführt. Hauptpunkte sind:

1. Vektorrechnung;
2. Lineare Gleichungssysteme;
3. Matrizen und Determinanten;
4. Eigenwerte und Eigenvektoren;
5. Kurven und Flächen zweiten Grades;
6. Differentialrechnung in mehreren Variablen;
7. Taylor-Formel und relative Extrema;
8. Kurvenintegrale;
9. Parameterintegrale und Integrale über Normalbereiche;
10. Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind fähig, die Operationen mit Vektoren auszuführen und die Ebenengleichung und Geradengleichung zu verwenden, um geometrische Problem zu lösen.

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Methoden der linearen Algebra anzuwenden: Sie können insbesondere

- lineare Gleichungssysteme lösen,
- Determinanten berechnen,
- Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen,
- Kurven und Flächen zweiten Grades klassifizieren.

Darüber hinaus sind sie fähig, Grenzwerte und partielle Ableitungen von Funktionen mit mehreren reellen Variablen zu berechnen und Extrema (Maxima und Minima) solcher Funktionen zu bestimmen. Die Studierenden sind in der Lage, Kurvenintegrale und Integrale über Normalbereiche zu berechnen. Sie sind auch fähig, die wichtigsten Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie zu gebrauchen.

Lehrform Deutsch

Description / Content English

The important tools for the treatment of multi-dimensional problems (such as, for instance, vector calculus, systems of linear equations, matrices and determinants) are presented. The partial derivatives of functions of several variables and their applications are treated. Then, the techniques for the computation of curvilinear

integrals and integrals over normal domains are presented. Finally, the fundamentals of probability theory are introduced.

The main points are:

1. Vector calculus;
2. Linear systems of equations;
3. Matrices and determinants;
4. Eigenvalues and eigenvectors;
5. Curves and surfaces of second grade;
6. Differential calculus of functions of several variables;
7. Taylor formula and relative extrema;
8. Line integrals;
9. Integrals with parameters and integrals over normal domains;
10. Basics of probability theory.

Learning objectives / skills English

The students are capable to perform operations with vectors and to use the plane equation and the line equation to solve geometrical problems.

The students are able to apply the most important methods of linear algebra: Especially, they can

- solve systems of linear equations,
- calculate determinants,
- calculate eigenvalues and eigenvectors,
- classify curves and surfaces of second grade.

Moreover, they are capable to compute limits and partial derivatives of functions of several variables and to determine the extreme values (maxima und minima) of such functions. The students are able to calculate line integrals and integrals over normal domains. They are also capable to employ the most important basic ideas of probability theory.

Teaching form English

Lecture on the blackboard, exercise class, seminar conducted by a postgraduate (Tutorial)

Literatur

- Brauch/Dreyer/Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner, 10. Auflage (2003)
- Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure, Teubner, Band I, 5. Auflage (2001) und Band II, 4. Auflage (2002)
- Dallmann: Einführung in die höhere Mathematik, Vieweg, Band I, 3. Auflage (1991) und Band II, 2. Auflage (1991)
- Hoffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium, 1. Auflage (2005)
- Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley, 9. Auflage (2006)
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg, Band I und II, 10. Auflage (2001), Band III, 4. Auflage (2001)
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg, 1. Auflage (2004)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Physik für Ingenieure			
Course title English			
Physics for Engineers			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
4		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Schwingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - harmonische Schwingung - gedämpfte Schwingungen - Überlagerung von Schwingungen - Gekoppelte Schwingungen <p>Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellentypen, Differentialgleichung der Welle - mechanische Wellen, elektromagnetische Wellen - Interferenz; stehende Wellen <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflexion, Brechung, Dispersion - Geometrisch optische Abbildung - Interferenz und Beugung - Polarisation - Anwendungen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden kennen die wichtigen Grundbegriffe der Schwingungslehre, der geometrischen Strahlenoptik und der Wellenoptik und können diese anwendungsbezogen einsetzen.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Experimenten und begleitenden Übungen, die dazu dienen, das in der Vorlesung erarbeitete Wissen zu vertiefen.

Description / Content English
NULL
Learning objectives / skills English
NULL
Teaching form English
NULL

Literatur
"Physik für Ingenieure", Hering, Martin, Stohrer, VDI-Verlag (2004);

"Physik", P.A. Tipler, Spektrum Akademischer Verlag (2004);
"Physik", Halliday, Resnick, Walker, Wiley-VCH (2003);
"Fundamentals of physics", Halliday, Resnick, Walker, John Wiley & Sons (2000)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Physik für Ingenieure Praktikum			
Course title English			
Physics for Engineers Lab			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
1		SS	Deutsch/Englisch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Teilnehmer führen gruppenweise (2 Studierende) an 4 Tagen je 1 Experiment aus verschiedenen Grundgebieten der Physik mit Schwerpunkt Mechanik, Wärmelehre und Optik durch. Von jedem Experiment wird ein Tagesprotokoll und ein Versuchsbericht erstellt. Der Bericht soll die Grundlagen des Experiments, den Versuchsaufbau, die Messergebnisse, ihre Auswertung und kritische Bewertung einschl. Fehlerbetrachtung enthalten.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden können eigenständig physikalische Experimente durchführen, auswerten und die Ergebnisse kritisch beurteilen.
Lehrform Deutsch
Physikalisches Experimentieren durch die Studierenden zur Vertiefung der in der Vorlesung Physik 1 u. 2 vermittelten Grundlagen.

Description / Content English
The participants carry out (in groups of 2) during 4 days one experiment respectively from the following domains: physics with focus on mechanics, thermodynamics and optics. For each experiment, a daily report and a test report must be written. The report should contain the basics of the experiment, the experiment setup, the measurement results, their analysis and their critical assessment including error analysis.
Learning objectives / skills English
The students should be able, on their own and independently, to carry out physical experiments, to analyze the results and to critically judge these results.
Teaching form English
Physical experimentation done by the students in order to deepen the knowledge acquired in the lectures Physics 1 and 2.

Literatur
"Praktikum der Physik", W. Walcher, B. G. Teubner, Stuttgart (2004)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Procedural Programming			
Course title English			
Procedural Programming			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
3		SS	Englisch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1	1	1	
Prüfungsleistung			
<p>Vollständige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum</p> <p>Die Teilnahme war vollständig,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenn an allen Versuchen teilgenommen wurde, - wenn die zu den jeweiligen Versuchen geforderten Vorbereitungsaufgaben vollständig und korrekt gelöst wurden, - wenn die zu den jeweiligen Versuchen geforderten selbständige Leistung vollständig und korrekt erbracht wurde. <p>Darüber hinaus war die Teilnahme nur dann erfolgreich, wenn in den Antestaten zu den einzelnen die geforderten Punktzahlen erreicht wurden. Die Antestate fragen neben der Theorie zu den Versuchsinhalten auch darüber hinausgehendes Wissen, wie es in Vorlesung und Übung vermittelt wird, ab.</p>			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Vorlesung und Übung vermitteln die grundlegenden Techniken des modularen und strukturierten Programmaufbaus. Studierende erlangen Verständnis für Denkweise und Prinzipien des prozeduralen Programmierens. Dazu werden sie zunächst anhand von Beispielen in die algorithmische Methodik eingeführt, anschließend erlangen sie das Verständnis der prozeduralen Umsetzung zuerst in allgemein verständlicher Form, anschließend über die Programmiersprache C.</p> <p>Das Verständnis wird in Vorlesung und Übung wie folgt eingeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmen, Top-Down- und Bottom-Up-Entwurf; - Vom Algorithmus zum Programm, vom Problem zur algorithmischen Lösung; - Atomare Datentypen und deren Ein- und formatierte Ausgabe; - Ausdrücke und Anweisungen; - Datenstrukturen und Funktionen; - Zeiger und Adressen; - Dynamische Speicherreservierung und Speicher-Management-Funktionen; - Einfache dynamische Datenstrukturen: Listen, Kellerstapel, Warteschlangen; - Einfache Such- und Sortierverfahren; - Aufgaben von Präprozessor, Übersetzer und Binder. <p>Im Praktikum lernen die Studierenden, mit den in Vorlesung und Übung erworbenen Kenntnissen praktische Beispiele selbständig zu implementieren.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Konzepte der prozeduralen Programmierung. Sie können kleinere Problemstellungen und Beispiele algorithmisch aufarbeiten und in der Programmiersprache C selbständig implementieren. Sie sind in der Lage, sich selbständig in andere prozedurale Programmiersprachen einzuarbeiten.</p>

Lehrform Deutsch

Präsenzveranstaltung Projektor, Folien, mit Beamer und Einsatz von Power Point.

Praktikum: betreute Rechnerübung, eigenständiges Lösen von Programmieraufgaben in Zweiergruppen.

Description / Content English

In lecture and exercises, students receive first understanding of fundamental techniques needed for development of modular and structured programs. In doing so, they get understanding of basic algorithms and their procedural implementation. This will be learned first by examples for general algorithmic thinking, then also by implementations in the programming language C.

Understanding is stimulated in lecture and exercises as follows:

- introduction;
- algorithms, top-down- and bottom-up-design;
- from algorithm to program, from problem to algorithmic solution;
- atomic data types and their input and formatted output;
- expressions, statements and functions;
- data structures and functions;
- pointers and addresses;
- dynamic memory allocation and memory management functions;
- simple dynamic data structures: lists, stacks, queues.
- simple searching and sorting methods;
- task of preprocessor, compiler and linker;

In the lab, students learn to use the knowledge gained from lecture and exercise by implementing practical programming examples.

Learning objectives / skills English

The students know and understand the basic concepts of procedural programming. Small problems and examples can algorithmically analysed and implemented in C by them on their own. They are able to teach themselves different other procedural programming languages.

Teaching form English

Lecture/Exercise: Presence lecture with projector, beamer, slides and usage of Power Point.

Lab: supervised programming exercises in groups of two students with self organised solutions in teams of two.

Literatur

1. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: The C Programming Language. Prentice Hall International, 1988, 2nd edition, ISBN: 978-0-131-10362-7
2. K. N. King: C Programming: a modern approach. W. W. Norton & Company, 2008, 2nd edition, ISBN 978-0-393-97950-3.
3. R. Sedgewick: Algorithms in C. Prentice Hall, 2009, ISBN 978-0-768-68233-5
4. P. Deitel, H. Deitel, A. Deitel: C for Programmers. Prentice Hall, 2013, ISBN: 978-0133462067
5. V. Anton Spraul: Think like a programmer: an introduction to creative problem solving. No Starch Press, 2012, ISBN 978-1-59327-424-5

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische und magnetische Felder			
Course title English			
Electric and Magnetic Fields			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
7		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>In dieser Erstsemester-Veranstaltung werden die Grundlagen zur Behandlung von elektrischen und magnetischen Feldern anhand des Teilchen- und des Feldmodells sowie der Kraftwirkung auf Ladungen als Verknüpfung der beiden Modelle erörtert. Die Betrachtung der Ursache, Wirkung und Gesetzmäßigkeiten der beiden Felder sowie die örtliche Betrachtungsweise sollen dabei ein anschauliches Verständnis des Feldbegriffes vermitteln. Dazu werden z.B. für einen Raumpunkt die sog. Feldgrößen als auch für Raumgebiete die Integral- und Globalgrößen (z. B. Strom und Spannung) verwendet. Die Speicherung und der Transport von Energie im elektromagnetischen Feld wird dabei ebenso erläutert wie das Grundprinzip der Induktion. Die Vorlesung beinhaltet die folgenden Themenstellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatik - Der elektrische Strom - Magnetostatik - Das Induktionsgesetz - Feldenergie und Kräfte
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe und Größen des elektrischen und magnetischen Feldes anzugeben - das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen zu beurteilen - die Definition des Potentials, der Spannung und des Stromes anzugeben und zu erläutern - das Induktionsgesetz durch die Bewegung eines elektrischen Leiters als auch durch Änderung des magnetischen Flusses zu erläutern.
Lehrform Deutsch
freiwilliges Tutorium.

Description / Content English
<p>This first semester course on "Grundlagen der Elektrotechnik I" (Fundamentals of Electrical Engineering I) is devoted to a fundamental understanding of electric and magnetic fields. Each of the two fields is defined along its two representations, namely with respect to its action of force and to its source, and studied in its spatial nature for typical source distributions and boundary values. The lecture includes the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrostatics - Electric currents - Magnetostatics - Faraday's law - Field energy and forces
Learning objectives / skills English

Based on this course the students are capable:

- to reproduce the fundamental terms of electric and magnetic fields
- to correctly evaluate the behavior of electric and magnetic fields at different boundaries
- to reproduce the definition and behavior of the electrostatic potential and the electric current
- to master the consequences of Faraday's law with respect to both a moving conductor in a magnetostatic field and a temporal change of the magnetic flux.

Teaching form English

optional tutorial.

Literatur

Ingo Wolff, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, Aachen, ISBN: 3-922697-28-3, Seitenzahl: 408, 2003.

H, Frohne, K.-H. Löcherer, H. Müller, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik Teubner, 2005, 551 Seiten.

Manfred Albach, Elektrotechnik, Pearson Studium, 2011, 629 Seiten.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektronische Bauelemente			
Course title English			
Electronic Devices			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
4		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperelektronik werden zunächst MOS-Kondensatoren und Ladungsgekoppelte Bauelemente (CCD) behandelt.</p> <p>Im Anschluss daran werden die Grundlagen von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Feldeffekttransistoren (MOSFET, Sperrschicht-FET (MESFET, JFET) und Heterostruktur-FET (HFET)) sowie - bipolaren Bauelementen (pn-Dioden, npn- bzw. pnp-Transistoren, und spezielle Bauteile wie Tunnel- und Zenerdioden) <p>erarbeitet und die DC-Eigenschaften dieser Bauelemente hergeleitet.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden Konzepte elektronischer Bauelemente zu verstehen und die Abhängigkeiten von technologischen Größen abschätzen zu können.
Lehrform Deutsch
Die Veranstaltung gliedert sich in eine Vorlesung und eine Übung. Dabei werden die Grundlagen zum Verständnis elektronischer Bauelemente vermittelt.

Description / Content English
<p>Based on the solid-state electronics fundamentals MOS-capacitors and charge-coupled devices (CCD) are treated.</p> <p>Subsequently, the basics of</p> <ul style="list-style-type: none"> - field-effect transistors (MOSFET, junction FET (MESFET, JFET) and heterostructure-FET (HFET)) and - bipolar devices (pn-diode, npn- and pnp-bipolar transistors, tunnel diodes and thyristors) <p>are covered and the DC-characteristics of these devices are derived.</p>
Learning objectives / skills English
The students are able to understand the fundamentals of electronic devices and the influence of various technological and layout parameters on their characteristics.
Teaching form English
The "Electronic Devices" consists of a lecture (2 hrs) and an exercise (1 hr). Basics of electronic devices are treated.

Literatur
<p>1 F.J.Tegude, Festkörperelektronik, Skript zur Vorlesung, Universität Duisburg - Essen, 2004</p> <p>2 K.-H. Rumpf, K.Pulvers, Elektronische Halbleiterbauelemente &ndash; Vom Transistor zur VLSI-Schaltung, Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg, ISBN 3-7785-1345-1, 1987</p>

3 K.Bystron, J.Borgmeyer, Grundlagen der Technischen Elektronik, Carl Hanser Verlag, München Wien, Studienbücher, ISBN 3-446-15869-3, 1990

4 R.S. Muller, T.I.Kamins, Device Electronics for Integrated Circuits, John Wiley & Sons, 1986, ISBN 0-471-88758-7

5 H.Tholl, Bauelemente der Halbleiterelektronik, B.G.Teubner, Stuttgart, 1978, II, Teil 2, ISBN 3-519-06419-7

7 M.Shur, GaAs Devices and Circuits, Plenum Press, Microdevices: Physics and Fabrication Technologies, New York 1987, ISBN 0-306-42192-5

Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der elektrischen Energietechnik			
Course title English			
Fundamentals of Electrical Power Engineering			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
4		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Ziel der Veranstaltung ist die Einführung in Problemstellungen sowie mathematische und technische Lösungsverfahren der elektrischen Energietechnik. Hierzu werden Grundzüge der Hochspannungs- und Hochstromtechnik, der Energieerzeugung, der Netzstrukturen (mit dem Schwerpunkt Drehstromnetze) sowie der einzelnen Netzeinrichtungen erläutert.</p> <p>Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Hochspannungstechnik II. Hochstromtechnik III. Stromkreissysteme IV. Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung V. Grundlagen des Netzbetriebes VI. Einrichtungen im Energienetz VII. Sicherheitsaspekte in elektrischen Netzen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sollen Kenntnisse über die grundlegenden Elemente von Energieübertragungssystemen besitzen und die theoretischen Grundlagen von Drehstromsystemen erläutern und anwenden können. Neben den allgemeinen Zusammenhängen sollen sie auch Transformatoren und Übertragungsleitungen mit ihren Parametern erläutern und berechnen können.</p>
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
<p>Aim is the introduction into problems as well as into mathematical and technical methods of electrical power engineering.</p> <p>Fundamentals of high voltage and high current technologies, energy production, net structures (with the emphasis on three-phase power supply) as well as of the individual net facilities are explained.</p> <p>Contents:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. High Voltage Technologies II. High Current Technologies III. Power Circuits IV. Power Generation, Transmission and Distribution V. Basics of Network Operation VI. Devices in Electrical Networks VII. Network security
Learning objectives / skills English

Students should have knowledge on the basic elements of power transfer systems. They should be able to explain and apply theoretical basics on three-phase-networks. Besides the general interrelations, they are able to explain and calculate transformers and transmission lines with their parameters.

Teaching form English

Lecture with exercise

Literatur

- 1 H. Brakelmann Vorlesungsskript : Grundlagen der elektrischen Energietechnik
- 2 H. Happoldt/D. Oeding Elektrische Kraftwerke und Netze /Springer-Verlag, Berlin, 1978
- 3 G. Hosemann/W. Boeck Grundlagen der elektrischen Energietechnik / Springer-Verlag, Berlin, 1979
- 4 D. Peier Einführung in die elektrische Energietechnik / Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1987
- 5 D. Nelles/Ch. Tuttas Elektrische Energietechnik /B.G.Teubner-Verlag, Stuttgart 1998

Kursname laut Prüfungsordnung			
Mathematik E3			
Course title English			
Mathematics E3			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
6		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Folgende Themen werden behandelt:</p> <p>Fourier-Reihen</p> <p>Integraltransformationen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier-Transformation - Laplace-Transformation <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung - Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung - Reihenlösungen - Lineare Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen <p>Funktionentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - holomorphe Funktionen - analytische Funktionen - komplexe Kurvenintegrale - Satz von Cauchy - Laurent-Reihen - isolierte Singularitäten - Residuensatz - Anwendungen - Berechnung reeller Integrale mit dem Residuensatz - inverse Laplace-Transformation
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden können periodische Funktionen mit Hilfe ihrer Fourier-Entwicklung analysieren. Sie sind in der Lage, gewöhnliche DGLn und lineare Systeme gewöhnlicher DGLn zu lösen. Sie können die Fourier- und Laplace-Transformation zur Lösung von bestimmten Differential- und Integralgleichungen einsetzen. Sie sind in der Lage, komplexe Kurvenintegrale und ausgewählte Typen reeller Integrale mit dem Residuensatz zu berechnen.</p>
Lehrform Deutsch

Description / Content English
<p>The course deals with the following subjects:</p> <p>Fourier series</p> <p>Integral transforms</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fourier transforms - Laplace transforms

Ordinary differential equations

- Ordinary differential equations of the first order
- Linear differential equations of the second order
- Power series solutions
- Linear systems of ordinary differential equations

Function theory

- Holomorphic functions
- Analytic functions
- Complex line integrals
- Cauchy's theorem
- Laurent's series
- Isolated singularities
- Residue Theorem
- Applications
- Calculation of real integrals using the Residue Theorem
- Inverse Laplace transform

Learning objectives / skills English

The students are able to analyse periodic functions with the help of their Fourier expansion. They are able to solve ODEs and linear systems of ODEs. They know how to apply the Fourier- and Laplace transforms for computing solutions of certain differential and integral equations. They are also able to calculate complex line integrals and some given types of real integrals with help of the Residue Theorem.

Teaching form English

Literatur

- 1 Braun, M.: Differentialgleichungen und ihre Anwendungen. Springer. 1994.
- 2 Dyke, P.P.G.: An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series. Springer. 2000.
- 3 Folland, M.: Fourier Analysis and its Applications. Wadsworth and Brooks. 1992.
- 4 Gasquet, c., Witomski, P.: Fourier Analysis and Applications. Springer. 1999.
- 4 Pinkus, A.: Fourier Series and Integral Transforms. Cambridge University Press. 1997.
- 5 Schiff, L.J.: The Laplace Transform. Theory and Applications. Springer. 1999.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Theorie linearer Systeme			
Course title English			
Theory of Linear Systems			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
4		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Es werden Grundbegriffe und Methoden der Theorie linearer Systeme besprochen. Nach der Diskussion von Testsignalen, insbesondere der Diracschen Delta-Funktion wird die Beschreibung linearer zeitkontinuierlicher Systeme im Zeitbereich durch deren Impulsantwort behandelt. Die Berechnung des Ausgangssignals mit Hilfe des Faltungsintegrals wird ausführlich diskutiert. Die Fourier- und Laplace-Transformation als Beschreibungsmöglichkeiten im Frequenzbereich werden abgeleitet und deren wichtigste Rechenregeln sowie der Zusammenhang dieser Transformationen erläutert. Es folgt die Hilbert-Transformation, die unter bestimmten Bedingungen den Zusammenhang zwischen Real- und Imaginärteil sowie zwischen Dämpfungs- und Phasenfunktion einer Fourier-Transformierten darstellt. Abschließend werden das Abtasttheorem sowie lineare zeitdiskrete Systeme und deren Beschreibung mit Hilfe der z-Transformation behandelt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Absolventen sind in der Lage, lineare Systeme im Zeit- und Frequenzbereich umfassend zu beschreiben. Besonders durch den großen Übungsanteil werden die Fähigkeiten zum praktischen Einsatz der erlernten Methoden gestärkt. Diese Methoden sind essentiell für den Bereich der Ingenieurwissenschaften und der Physik und universell einsetzbar.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
Fundamental notions and methods concerning the theory of linear systems will be discussed. After having discussed test signals and in particular Dirac delta-functions, the description of linear time-continuous systems in the time domain through their impulse response will be handled. The computation of the output signal with the help of the convolution integral will be discussed in detail. The Fourier and Laplace transforms, being the adequate description method in the frequency domain, will be deduced and the most important rules applying to them as well as the relationship between all these transforms will be elucidated. This is followed by the Hilbert transform, which - under certain specific conditions - describes the relationship between real and imaginary parts, as well as that between damping and phase functions in a Fourier transform. In conclusion, the sampling theorem as well as linear time discrete systems and their description with the help of the Z- transform, will be discussed.
Learning objectives / skills English
Students who have completed this course should be able to extensively describe linear systems in time and frequency domains. Particularly by the large percentage occupied by exercise sessions, the abilities of practical application of these methods will be intensified. These methods and tools used to describe linear systems are essential in the domains of engineering and physics and can be applied universally.

Teaching form English

Lecture with exercise

Literatur

R. Unbehauen: Systemtheorie, Oldenbourg-Verlag, 5. Aufl. 1990

Kursname laut Prüfungsordnung			
Theorie linearer Systeme Praktikum			
Course title English			
Theory of Linear Systems Lab			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
1		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			
Ausreichende Vorbereitung entsprechend den Versuchsbeschreibungen und aktive Teilnahme an allen Versuchen.			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Im Rahmen des Praktikums „Theorie linearer Systeme“ führen die Studierenden Experimente zu einigen Themengebieten der Systemtheorie durch und werten diese mit wissenschaftlichen Methoden aus. Die Experimente umfassen Teilgebiete der Vorlesung: Messung von Übertragungsfunktionen von linearen zeitinvarianten Systemen, Entwurf von digitalen Filtern usw.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Durch den praktischen Umgang mit der Thematik soll den Studierenden das Verständnis erleichtert werden und die Arbeitsmethoden vermittelt werden. Die Studierenden sind in der Lage, Messaufbauten zu erstellen und Versuche durchzuführen. Sie beurteilen und analysieren die Ergebnisse der Versuche.
Lehrform Deutsch
Selbständige Durchführung von Laborversuchen in Kleingruppen mit fachlicher Unterstützung und Aufsicht durch Lehrende. Selbständige Vorbereitung, Kurzvorträge und Auswertung durch die Studierenden.

Description / Content English
Within the practical exercises, the students perform experiments in several topics related to system theory. They evaluate the measurement data using scientific methods. The experiments include important topics of the lecture like measuring transfer functions, the design of digital filters etc.
Learning objectives / skills English
The experiments help the students to deepen their insights in system theory and introduce them to some scientific experimental methods. The students are capable of building up test arrangements and carrying out experiments. They evaluate and analyse the measurement results.
Teaching form English
Conducting experiments in small groups under supervision. Self-dependent preparation, short presentations and final analysis of the measurement results.

Literatur
Praktikumsunterlagen

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrotechnik Praktikum Teil 1			
Course title English			
Electrical Engineering Lab Part 1			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
1		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>4 Versuche aus folgender Liste: Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken R-L und R-C Kombinationen Widerstandsmessbrücken Zweitore Spannungs- und Stromquellen, Messung von Spannungen und Stromstärken Parallelschwingkreis Dreiphasensysteme Zeitabhängige periodische Funktionen</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>In diesem Praktikum werden die Grundlagen zur Planung, Durchführung und Auswertung von Messungen in Labor und industrieller Anwendung vermittelt. Der Stoff der entsprechenden Vorlesungen wird dabei ausgebaut und in praktischer Anwendung durch oben stehende Experimente, teilweise mit Hilfe von PC-gestützten Systemen, vertieft.</p>
Lehrform Deutsch
Praktikum

Description / Content English
<p>4 experiments of the following list: Transients in linear networks R-L, R-C Networks Wheatstone bridge Twoports Voltage and current sources, techniques for voltage/current measurements Parallel connected resonant circuit Three-phase systems</p>
Learning objectives / skills English
<p>This lab course which includes 4 exercises out of 7 experiments will impart the basic knowledge regarding the planning, the conduction and the evaluation of lab experiments. The underlying measurement activities are similar to those encountered in an industrial engineering environment. The lab experiments are prone to complement and extend the knowledge that is acquired in the corresponding lecture. The measurements are carried out using either standard lab equipment or a comprehensive PC-platform for emulating various measurement setups.</p>
Teaching form English

Literatur

1. Tegude, F. J.: Festkörperelektronik. Vorlesungsskript, Universität Duisburg.
2. Möschwitzer, A.j Lunze, K.: Halbleiterelektronik Lehrbuch.
Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1988.
3. Paul, R.: Halbleiterdioden, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1976.
4. Mueseler, H.j Schneider, T.: Elektronik, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1989.
5. Bystron, K.j Borgmeyer, J.: Grundlagen der Technischen Elektronik,
Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1990.
6. Wagner, S. W.: Stromversorgung elektronischer Schaltungen und Geräte.
R. v. Decker's Verlag G. Schenk, Hamburg, 1964.
7. N. N.: Applikationsbericht 1200, SGS-ATES Deutschland GmbH, Grafing 1980.
8. Lanchester, P. C.: Digital thermometer circuit for silicon diode sensors,
Cryogenics, Vol. 29, Dec. 1989, p. 1156.
9. Unger, K.j Schneider, H. G.: Verbindungshalbleiter.
Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1986, S. 14, 64 u. 100.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen elektronischer Schaltungen			
Course title English			
Fundamentals of Electronic Circuits			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
4		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

I. Grundlagen der Schaltungstechnik:
- Analysemethoden für elektronische Schaltungen.
- Arbeitspunkteinstellung und Kleinsignalbetrieb: Begriff des Arbeitspunktes, Linearisierung, Kleinsignalanalyse
II. Verstärker und Rückkopplung:
- elementare Grundschaltungen für Verstärker: Verstärkerstufen, Differenzverstärker, Impedanzwandler, Stromquellen, Stromspiegel, Ausgangsstufen
- Rückkopplung und Stabilität: Mitkopplung und Gegenkopplung, Ringverstärkung und Betriebsverstärkung, Bodediagramm, Nyquist-Kriterium, Phasen- und Amplitudenrand
- Operationsverstärker: Idealer Operationsverstärker, realer Operationsverstärker, praktische Beispiele, Kenndaten
- Frequenzgangkompensation: Dominante Pole, Kompensationstechniken
- lineare Signalverarbeitung mit Operationsverstärkern: invertierender und nicht-invertierender Verstärker, Addierer, Integrator, Differenzierer, Strom- und Spannungsquellen
- nichtlineare Schaltungen mit Operationsverstärkern: Komparatoren, Schmitt-Trigger, Gleichrichter, Begrenzer, Logarithmierer, Multiplizierer
- Oszillatoren und Kippschaltungen: Multivibratoren, Sinusgeneratoren, Funktionsgeneratoren
III. Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik:
- kombinatorische Logik, Gatter und Logikfamilien: Inverter und Grundgatter, TTL, ECL, CMOS-Logik
- Flip-Flops und Speicher: RS-Flip-Flop, MS-Flip-Flop, Aufbau von Speichern
- Systementwurf und Timing: Einführende Bemerkungen zum hierarchischen Entwurf, Partitionierung und Taktversorgung

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind fähig zur / zum
- Analyse analoger integrierter Schaltungen
- Arbeitspunkteinstellung elektronischer Schaltungen
- Erstellung und Analyse von Kleinsignal-Ersatzschaltbildern
- Aufbau und Analyse von Operationsverstärkerschaltungen
- Analyse und Entwurf einfacher Digitalschaltungen

Lehrform Deutsch

Vorlesung mit Übung

Description / Content English

I. Fundamentals of Circuit Design:

- Analysis methods for electronic circuits.
 - Operating point and small signal operation: principle of operating point, linearization, small signal analysis
- II. Amplifiers and Feedback:
- Elementary basic circuits for amplifiers: amplifier stages, differential amplifiers, impedance converters, current sources, current mirrors, output stages
 - Negative feedback and stability: positive and negative feedback, loop gain and open loop gain, Bode diagram, Nyquist criterion, phase and amplitude margin
 - Operational amplifiers:
ideal operational amplifier, real operational amplifier, practical examples, typical data
 - Frequency compensation: dominant pole, methods of compensation
 - Linear signal processing using operational amplifiers: inverting and noninverting amplifier, adder, integrator, differentiator, current sources and voltage sources
 - Nonlinear circuits using operational amplifiers: comparators, schmitt trigger, rectifier, limiter, log-circuit, multiplier
 - Oscillator and flip-flops: multivibrators, sinus wave generators, functional generators
- III: Fundamentals of Digital Circuit Techniques
- Combinatorial logic, gates, and logic families: inverter and basic gates, TTL, ECL, CMOS-logic
 - Flip-flops and memories: RS flip-flop, MS flip-flop, principle of memories
 - System design and timing: introductory remarks concerning hierarchical design, partitioning and clock distribution

Learning objectives / skills English

The students are able to

- analyse analogue integrated circuits,
- analyse the DC-operating point
- create and analyse small signal equivalent circuits
- design and analyse operational amplifier circuits
- design and analyse simple digital circuits

Teaching form English

Lecture with exercise

Literatur

- U. Tietze und Ch. Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik, Berlin, Springer-Verlag, 12. Auflage, 2002
- B. Morgenstern: Elektronik I: Bauelemente, Elektronik II: Schaltungen, Elektronik III: Digitale Schaltungen und Systeme, Braunschweig, Vieweg-Verlag, 1997
- J. Bermeyer: Grundlagen der Digitaltechnik, Carl-Hauser-Verlag, 2001.
- P.E. Allen und D.R. Holberg: CMOS Analog circuit design, Oxford University Press, 2. Auflage, 2002.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Nachrichtentechnik			
Course title English			
Communications Engineering			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen nachrichtentechnischer Übertragungssysteme. Im ersten Kapitel werden klassische analoge Übertragungsverfahren behandelt, wie z.B. die Ein- und zweiseitige Amplitudenmodulation (AM) mit und ohne Trägersignal, die Restseitenbandmodulation und schließlich die Phasenmodulation incl. der Frequenzmodulation. Gegenstand des zweiten Kapitels sind konsequenterweise die wesentlichen digitalen Modulationsverfahren, d.h. Amplitudenumtastung, Phasenumtastung, Frequenzumtastung, Quadratur-AM, kontinuierliche Phasenumtastung, etc.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studenten sind fähig, die wichtigsten Zusammenhänge und Prinzipien (analoge und digitale Modulationsarten) zu erklären, anzuwenden und die zugehörigen Konzepte kritisch zu hinterfragen.
Lehrform Deutsch
Präsenzveranstaltung mit Einsatz von Powerpoint und Matlab

Description / Content English
The course explains the fundamental principles of classical analog communication systems such as single and double sideband AM with and without carrier, vestigial sideband modulation and phase modulation including frequency modulation. Consequently, in the second chapter the essential digital modulation schemes such as amplitude, phase, and frequency keying, quadrature AM and phase continuous keying are covered.
Learning objectives / skills English
The students are able to explain, apply and critically examine the essential relations and corresponding principles (concerning analog and digital modulation schemes).
Teaching form English
Presence course with use of Powerpoint and Matlab

Literatur
J. G. Proakis: Digital Communications, McGraw Hill, New York 1995, Third Edition
K. D. Kammeyer: Nachrichtenübertragung, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2008, 4. Auflage
J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Pearson Studium, München 2004, 2. Auflage

Kursname laut Prüfungsordnung			
Regelungstechnik EIT			
Course title English			
Control Engineering EIT			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		SS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Lehrveranstaltung besteht aus den folgenden Kapiteln:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung 2. Modellbildung dynamischer Systeme 3. Stabilitätsuntersuchung 4. Synthese von Regelkreisen 5. Verfahren zum Reglerentwurf 6. Synthese durch Veränderung der Regelungsstruktur <p>Im ersten Teil wird die klassische Regelungstechnik fortgesetzt. Für den Reglerentwurf werden empirische Einstellregeln, Gütekriterien im Zeitbereich und Methoden im Frequenzbereich (Polkompensation, Betragsoptimum, symmetrisches Optimum) behandelt. Dann werden in der Praxis häufig verwendete strukturelle Varianten des Regelkreises, wie z.B. Split-Range-Regelung, Verhältnisregelung, Regler mit zwei Freiheitsgraden (Vorfilter und Vorwärtssteuerung), Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Smith-Prädiktorregler für Totzeitstrecken u.a. betrachtet.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sollen Grundfunktionen automatisierungstechnischer Systeme analysieren können. Sie sollen das Verhalten von linearen zeitinvarianten dynamischen Systemen und Regelkreisen im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben und analysieren können und deren Stabilität untersuchen können. Ferner sollen sie in der Lage sein, einfache Regler zu konzipieren und applizieren.</p>
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
<p>The lecture consists of the following chapters.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: Introduction 2. Modelling of dynamic systems 3. Stability study 4. Synthesis of feedback control systems 5. Design methods 6. Variations of control structures
Learning objectives / skills English
<p>The students should be able to analyze basic components in automatic control systems. They should be able to describe and analyze linear time-invariant dynamic systems and closed control loops and to check the stability. They should further be able to design simple controllers and parameterized them.</p>

Teaching form English

Lecture with exercise

Literatur

- [1] S. X. Ding, Vorlesungsskript "Einführung in die Automatisierungstechnik" (wird jährlich aktualisiert, per Download verfügbar).
- [2] H. Unbehauen, Regelungstechnik 1. Vieweg, Braunschweig u.a., 13. Aufl. 2005.
- [3] G.F. Franklin und J. D. Powell et al.: Feedback Control of Dynamic Systems. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, 5th ed. 2006.
- [4] J. Lunze, Regelungstechnik 1, 2. Auflage, Springer-Verlage, 1999.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelor-Projekt EIT			
Course title English			
Bachelor Project EIT			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
9		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		5	2
Prüfungsleistung			
Die individuelle Leistung wird als Studienleistung benotet.			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Jeweils eine Gruppe von Studierenden kann ein von einem Fachgebiet angebotenes Thema wählen und erhält dann eine definierte fachliche Aufgabe. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt im Team unter Anleitung und ist wie ein industrielles Projekt abzuwickeln, soweit zutreffend einschließlich Spezifikation, Literaturrecherche, Konzeption, Schnittstellenabsprachen, Terminplanung, Realisierung, Test, schriftliche Dokumentation und mündliche Präsentation der Ergebnisse (in deutscher oder englischer Sprache).
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Neben einer fachlichen Vertiefung, die auch der Vorbereitung einer späteren Bachelor-Abschlussarbeit dienen kann (wenn diese aus einem ähnlichen Themenbereich gewählt wird), sollen die Studierenden auch folgende Soft-Skills erwerben bzw. erweitern, die ebenfalls für die spätere Bachelor-Arbeit benötigt werden: - Teamfähigkeit, - Kommunikationsfähigkeit (Absprachen im Team, Präsentation, Englisch), - Selbstlernfähigkeit (Literaturrecherchen, selbstorganisiertes Arbeiten), - Anwendung von Methoden des Projektmanagements.
Lehrform Deutsch
Selbstständige Arbeit im Team und unter Anleitung.

Description / Content English
A group of students can choose a problem, which is offered by an institute. They get a well-defined technical problem, which has to be solved by the team, but under supervision. The project is to be managed like in industry, where applicable inclusive specification, literature research, conception, interface definitions, time schedule, implementation, test, written documentation and oral presentation of results (in German or English language).
Learning objectives / skills English
On one side, the project deepens technical knowledge and skills and can prepare a later Bachelor thesis (if it is chosen out of a similar thematic range). On the other side, the students should acquire or improve the following soft skills, which also are necessary for the subsequent Bachelor thesis: - ability for team work, - communication skills (team agreements, presentation skills, English language), - ability for self-responsible work (literature research, self-organised work), - application of project management methods.
Teaching form English
NULL

Literatur

Spezifisch für das jeweilige Thema.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrotechnik Praktikum Teil 2			
Course title English			
Electrical Engineering Lab Part 2			
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
1		WS	Deutsch
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
4 Versuche aus folgender Liste, sofern sie nicht in Teil 1 gewählt wurden: Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken R-L und R-C Kombinationen Widerstandsmessbrücken Zweitore Spannungs- und Stromquellen, Messung von Spannungen und Stromstärken Parallelschwingkreis Dreiphasensysteme Zeitabhängige periodische Funktionen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
In diesem Praktikum werden die Grundlagen zur Planung, Durchführung und Auswertung von Messungen in Labor und industrieller Anwendung vermittelt. Der Stoff der entsprechenden Vorlesungen wird dabei ausgebaut und in praktischer Anwendung durch oben stehende Experimente, teilweise mit Hilfe von PC-gestützten Systemen, vertieft
Lehrform Deutsch
Praktikum

Description / Content English
4 experiments of the following list, if they are not chosen in part 1: Transients in linear networks R-L, R-C Networks Wheatstone bridge Twoports Voltage and current sources, techniques for voltage/current measurements Parallel connected resonant circuit Three-phase systems
Learning objectives / skills English
This lab exercises impart the basic knowledge regarding the planning, the conduction and the evaluation of lab experiments. The underlying measurement activities are similar to those encountered in an industrial engineering environment. The lab experiments are prone to complement and extend the knowledge that is acquired in the corresponding lecture. The measurements are carried out using either standard lab equipment or a comprehensive PC-platform for emulating various measurement setups.
Teaching form English

Literatur

1. Tegude, F. J.: Festkörperelektronik. Vorlesungsskript, Universität Duisburg.
2. Möschwitzer, A.j Lunze, K.: Halbleiterelektronik Lehrbuch.
Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1988.
3. Paul, R.: Halbleiterdioden, Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1976.
4. Mueseler, H.j Schneider, T.: Elektronik, Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1989.
5. Bystron, K.j Borgmeyer, J.: Grundlagen der Technischen Elektronik,
Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1990.
6. Wagner, S. W.: Stromversorgung elektronischer Schaltungen und Geräte.
R. v. Decker's Verlag G. Schenk, Hamburg, 1964.
7. N. N.: Applikationsbericht 1200, SGS-ATES Deutschland GmbH, Grafing 1980.
8. Lanchester, P. C.: Digital thermometer circuit for silicon diode sensors,
Cryogenics, Vol. 29, Dec. 1989, p. 1156.
9. Unger, K.j Schneider, H. G.: Verbindungshalbleiter.
Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1986, S. 14, 64 u. 100.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelor-Arbeit			
Course title English			
Bachelor Thesis			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
12	WS/SS	Deutsch/Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
Prüfungsleistung			
Benotete schriftliche Ausarbeitung.			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Bachelorarbeit stellt die wissenschaftliche Abschlussarbeit des Studienprogramms dar.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Mit der Bachelor-Arbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbständig auf der Grundlage der bis dahin im Bachelor-Studiengang erzielten Qualifikationen zu bearbeiten.
Lehrform Deutsch
Vom/von der Betreuer/in betreutes selbständiges Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit.

Description / Content English
The bachelor thesis is the scientific graduation thesis of the study program.
Learning objectives / skills English
With the bachelor thesis the students prove their ability to produce independently a scientific thesis on the bachelor level.
Teaching form English
Independent written thesis under the guidance of the supervisor.

Literatur
Abhängig von der Themenstellung (depending on the topic of the thesis).

Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelor-Abschlussarbeit Kolloquium			
Course title English			
Bachelor-Thesis Colloquium			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
3	WS/SS	Deutsch/Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
Prüfungsleistung			
Begutachtung der Bachelor-Arbeit zusammen mit dem Kolloquiumsvortrag			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Im Rahmen des begleitenden Kolloquiums stellen die Studierenden Zwischen- und Endergebnisse ihrer Bachelor-Arbeit vor, und beteiligen sich ebenfalls an Diskussionen über andere vorgestellte Bachelor-Arbeiten.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Im Rahmen des Kolloquiums lernen die Studierenden, Zwischen- und Endergebnisse innerhalb festgesetzter Zeitdauer verständlich zu präsentieren.
Lehrform Deutsch
Vortrag und Diskussion der Bachelor-Arbeit

Description / Content English
In the course of the accompanying colloquium, the students present the intermediate and final results of their bachelor thesis and likewise take part in the discussions on other presented bachelor thesis.
Learning objectives / skills English
The aim of the colloquium is to bring the students to be able to present the intermediate and final results of their work within a given length of time in a reasonable way.
Teaching form English
Presentation and discussion of the bachelor thesis.

Literatur
NULL

Technischer Wahl-/Pflichtbereich

Kursname laut Prüfungsordnung			
Analog Filters			
Course title English			
Analog Filters			
Kreditpunkte		Turnus	
3		WS/SS	
		Sprache	
		Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Kapitel 1 "Einführung" beginnt mit Grundlagen der Netzwerk-Analyse und Netzwerk-Synthese</p> <p>Kapitel 2 "Eigenschaften und Realisierung passiver RLC-Netzwerke" behandelt die generellen Eigenschaften passiver 2-Pol-RLC-Netzwerke. Daran anknüpfend, werden die speziellen Eigenschaften passiver LC-, RC- und RL-Zweipole vorgestellt und Methoden für ihre Realisierung hergeleitet.</p> <p>Kapitel 3 "Realisierung aktiver RC-Zweitore" startet mit einer kurzen Einführung in die Modellierung idealer Operationsverstärker durch entsprechende äquivalente Ersatzschaltbilder. Danach werden die Methoden und Design-Regeln für die Realisierung häufig eingesetzter aktiver RC-Filter hergeleitet und anhand entsprechender Beispiele erklärt.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studenten sind fähig, die wichtigsten Zusammenhänge und Prinzipien (analoge und digitale Modulationsarten) zu erklären, anzuwenden und die zugehörigen Konzepte kritisch zu hinterfragen.
Lehrform Deutsch
Präsenzveranstaltung mit Einsatz von Powerpoint und Matlab

Description / Content English
<p>Chapter 1 "Introduction" starts with basics in network analysis and network synthesis.</p> <p>Chapter 2 "Characteristics and realization of passive 2-terminal RLC networks" deals with the general properties of passive 2-terminal RLC-networks, continues in describing the specific characteristics of passive 2-terminal LC-, RC-, and RL-networks and derives methods for their realization.</p> <p>Chapter 3 "Realization of active RC Two-Ports" begins with a short introduction on modelling operational amplifiers and their equivalent circuits. After that, several layout rules for active RC filters (lowpass, highpass, bandpass, bandstop) based on operational amplifiers are derived and explained by corresponding practical examples.</p>
Learning objectives / skills English
The students are able to explain, apply and critically examine the essential relations and corresponding principles (concerning analog and digital modulation schemes).
Teaching form English
Presence course with use of Powerpoint and Matlab

Literatur
U. Tietze, E. Schenk: Halbleiter Schaltungstechnik, Springer, Berlin 2002, 12. Auflage

S. Winder: Analog and digital filter design, Newnes, Woburn MA 1997, 2. Auflage

A.M. Howatson: Electrical circuits and systems, Oxford University Press, New York 1996

Kursname laut Prüfungsordnung			
Computergestützte Ingenieurmathematik			
Course title English			
Computer Based Engineering Mathematics			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
1	SS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1			
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Veranstaltung Computergestützte Ingenieurmathematik führt in einige Grundlagen der numerischen Mathematik mit Anwendungen in der Elektrotechnik und Informationstechnik ein. Themen sind u.a.: Interpolation und Approximation durch Polynome, Anpassung von Kurven, numerische Lösung linearer Gleichungssysteme, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen, numerische Differentiation und Integration, numerische Lösung von Differentialgleichungen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Absolventen sind in der Lage, numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften anzuwenden und in MATLAB zu implementieren.
Lehrform Deutsch
Vorlesung

Description / Content English
The course Computergestützte Ingenieurmathematik introduces some of the fundamentals of numerical mathematics with applications in electrical engineering and information technology. Topics are among others: Interpolation and approximation by polynomials, fitting of curves, solution of linear systems of equations, solution of nonlinear equations, numerical differentiation and numerical integration, numerical solution of differential equations.
Learning objectives / skills English
Graduates are able to apply numerical engineering methods and implement them in MATLAB.
Teaching form English
Lecture

Literatur
Manuskript zur MATLAB-Programmierung verfügbar.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Computergestützte Ingenieurmathematik Projektpraktikum			
Course title English			
Computer-based Engineering Mathematics Project Lab			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
3	SS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Prüfungsleistung			
Aktive Teilnahme und Präsentation.			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Veranstaltung Computergestützte Ingenieurmathematik führt in einige Grundlagen der numerischen Mathematik mit Anwendungen in der Elektrotechnik und Informationstechnik ein. Themen sind u.a.: Interpolation und Approximation durch Polynome, Anpassung von Kurven, numerische Lösung linearer Gleichungssysteme, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen, numerische Differentiation und Integration, numerische Lösung von Differentialgleichungen.</p> <p>Das Projektpraktikum basiert auf dem mathematischen Werkzeug MATLAB. Zunächst wird in die Syntax von MATLAB eingeführt und anschließend werden Beispiele numerischer Berechnungen auf Basis der in der Vorlesung erlernten Kenntnisse in MATLAB implementiert.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Absolventen sind in der Lage, numerische Methoden der Ingenieurwissenschaften anzuwenden und in MATLAB zu implementieren. Weiterhin können die Absolventen in einer Arbeitsgruppe ein Programmierprojekt bearbeiten sowie Arbeitsergebnisse präsentieren. Hinsichtlich der Koordination des Projekts wird eine klare Definition von Schnittstellen erlernt.</p>
Lehrform Deutsch
Seminar

Description / Content English
<p>The course "Computergestützte Ingenieurmathematik" introduces some of the fundamentals of numerical mathematics with applications in electrical engineering and information technology. Topics are among others: Matrix operations, numerical integration, numerical solution of differential equations, convolution integral, random variables and random processes, simulation of electrical engineering and information technology systems.</p> <p>The Computer-based Engineering Mathematics Project Lab is based on the mathematical tool MATLAB. First, the syntax of MATLAB is introduced and then examples of numerical calculations are implemented in MATLAB based on the knowledge gained in the lecture.</p>
Learning objectives / skills English
<p>Graduates are able to apply numerical engineering methods and implement them in MATLAB.</p>
Teaching form English
Seminar

Literatur
Manuskript zur MATLAB-Programmierung verfügbar.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Digitale Regelung			
Course title English			
Digital Control			
Kreditpunkte		Turnus	
4		WS	
Sprache			
Deutsch			
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung werden Grundkenntnisse zeitdiskreter Systeme vermittelt. Es werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> &bull; Beschreibung zeitdiskreter Signale &bull; Beschreibung zeitdiskreter Systeme im Zeitbereich &bull; Beschreibung zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich &bull; Zustandsraumdarstellung zeitdiskreter Systeme &bull; Systemdynamik, Lösungen der Differenzen- und Zustandsgleichung &bull; Diskretisierungsverfahren &bull; Stabilität zeitdiskreter Systeme &bull; Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit zeitdiskreter Systeme &bull; Einführung in den Entwurf digitaler Regler &bull; Beobachter, beobachtergestützte Zustandsregelung
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sollen Analyse- und Entwurfsmethoden für zeitdiskrete Systeme anwenden können.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
This course deals with discrete-time control systems. Essentials of discrete-time control systems are introduced.
Learning objectives / skills English
The students should be able to apply analysis and design methods for time-discrete systems to real cases.
Teaching form English
Lecture with exercise

Literatur
<p>[1] Ding, Steven X.: Vorlesungsunterlagen zu "Regelungstechnik 1" (per Download verfügbar). [2] R. Isermann, Digitale Regelsysteme, Band I, Springer-Verlag, 2. Auflage, 1988 [3] J. Ackermann, Abtastregelung, Springer-Verlag, 3. Auflage, 1988 [4] A.V. Oppenheim et al., Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage, 2004 [5] E. C. Dorf and R. H. Bishop, Modern control systems, Pearson Prentice Hall, the 10th edition, 2005.</p>

Kursname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Nanotechnologie			
Course title English			
Introduction to Nanotechnology			
Kreditpunkte		Turnus	
4		WS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Vorlesung soll die Studierenden in die Nanotechnologie einführen. Dazu wird zunächst eine Begriffsbildung vorgenommen, anschließend werden die Thematik im ingenieurwissenschaftlichen Kontext abgegrenzt und phänomenologisch Größeneffekte diskutiert.</p> <p>Die eigentliche Vorlesung gliedert sich in 3 Teilbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Elektronen-Mikroskopie und Rasterkraft-Mikroskopie als zentrale Werkzeuge zur Analyse von Nanostrukturen - Darstellung fundamentaler Prinzipien zur Herstellung von Nanostrukturen nach dem &sbquo;bottom-up&rsquo; Prinzip, aufgegliedert in physikalische und chemische Verfahren - Erläuterung der wesentlichen Grundzüge der &sbquo;top-down&rsquo; Technik, einschließlich der Darstellung von Randbedingungen (z.B. Reinraum) und Grenzen. Dies beinhaltet die Diskussion elementarer Prinzipien von Dünnschichttechniken bzw. Epitaxie sowie von optischer Lithografie bzw. Elektronenstrahl-Lithografie <p>Neben der Erläuterung der Grundlagen der Herstellung und Analyse von Nanostrukturen wird an ausgewählten Beispielen das Anwendungspotenzial der Nanotechnologie aufgezeigt.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind in der Lage, das Gebiet der Nanotechnologie thematisch einzugrenzen und haben einige der wichtigsten Prinzipien von Herstellung und Analyse von Nanostrukturen verstanden. Sie können an ausgewählten Beispielen das Anwendungspotenzial der Nanotechnologie aufzeigen und darlegen, wie sich Größeneffekte auf die Eigenschaften von Nanostrukturen generell auswirken.</p>
Lehrform Deutsch
Tutorien

Description / Content English
<p>The lecture should introduce the students to nanotechnology. For that purpose a conception is done, afterwards the subject matter is defined within the context of engineering and phenomenological size effect is discussed.</p> <p>The actual lecture is divided into 3 sections:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to electron microscopy and atomic force microscopy as a central tool for analyzing the nanostructure - Presentation of fundamental principles for the production of nanostructures with the help of the &ldquo;bottom-up&rdquo; principle, subdivided into the physical and chemical procedure - Explanation of the essential main features of the &ldquo;top-down&rdquo; technique, including the presentation of boundary conditions (e.g. clean room) and borders. This contains the discussion about elemental principles of thin film technologies or epitaxy as well as optical lithography or electron beam-lithography

Besides the explanation of the basics of production and analysis of nanostructures, the application potential of nanotechnology is shown by selected examples.

Learning objectives / skills English

The students can enclose the area of nanotechnology thematically and understand the most important principles about the production and analysis of nanostructures. They can show the application potential with the help of selected examples and explain how the size effect operates with the characteristics of nanostructures.

Teaching form English

Tutorial

Literatur

Einführung in die Nanotechnologie, Skriptum, G. Bacher, 2007
Nanotechnologie für Dummies, R. Booker & E. Boysen, Wiley VCH Weinheim, 2006
Nanotechnologie, M. Köhler, Wiley VCH Weinheim, 2001
Nanophysik und Nanotechnologie, H.-G. Rubahn, B.G. Teubner Stuttgart, 2004
Nanostructures and Nanomaterials, G. Cao, Imperial College Press London, 2004

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Energieversorgungssysteme			
Course title English			
Electrical Power Systems			
Kreditpunkte		Turnus	
4		SS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit Elementen, Aufbau und Funktionen des elektrischen Energieversorgungssystems. Zunächst wird die Struktur des Netzes erläutert. Danach werden die üblichen Konstruktionen für Leitungen, Kabel, Transformatoren, Generatoren und Schaltanlagen beschrieben. Die erforderlichen mathematischen Grundlagen zur Beschreibung des Betriebsverhaltens dieser Netzelemente werden ebenfalls behandelt. Computerbasierte Methoden zur Lösung des Leistungsfluss- und Kurzschlussproblems in elektrischen Netzen werden vorgestellt. Einige Aspekte des Netzschutzes werden ebenfalls diskutiert. In dieser Lehrveranstaltung werden die Studenten in die Lage versetzt, die elementaren praktischen Probleme des elektrischen Energieversorgungsnetzes zu verstehen und zu lösen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die Funktionsweise des elektrischen Energieversorgungssystems. Sie kennen die wichtigsten Elemente wie Übertragungsleitungen, Transformatoren, Generatoren, usw. und ihre mathematische Beschreibung.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
The lecture deals with the components, design and main functions of electrical power systems. At the beginning the structure of the system will be explained. Then, the common construction of lines, cables, transformers, generators and switchgear are described. Also mathematical descriptions are given to develop and discuss operational issues. Computer-based methods will be introduced for solving power flow and short circuit problems. Some aspects of network protections will be discussed too. The objective of the lecture is to enable students treating problems of power system engineering.
Learning objectives / skills English
Students know the basic structure and operation of electrical power systems. They know the most important elements such as transmission lines, transformers, generators etc. and the corresponding mathematical descriptions.
Teaching form English
Lecture with exercise

Literatur
D. Oeding, B.R. Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer Verlag Berlin, 2004 V. Crastan: Elektrische Energieversorgung 1, Springer Verlag 2000, ISBN 3-540-64193-9 K. Heuck, K.-D. Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg-Verlag 1999, ISBN 3-528-48547-7

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Maschinen			
Course title English			
Electrical Machines			
Kreditpunkte		Turnus	
3		WS/SS	
SWS Vorlesung		SWS Übung	
2		1	
		SWS Praktikum/Projekt	
Sprache			
Deutsch			
SWS Seminar			
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Elektrische Maschinen sind ein wichtiger Teil der elektrischen Energietechnik und gehören damit zum Grundwissen eines Ingenieurs. Die Maschinentypen Transformator, Gleichstrommaschine sowie Synchron- und Asynchronmaschine werden behandelt und in ihren Einsatzbereichen im Netz, im Kraftwerk oder als Antrieb dargestellt. Dabei werden auch die Ansteuerung durch Leistungselektronik (z. B. Frequenzumrichter zur Ansteuerung von Asynchronmotoren) kurz vorgestellt.</p> <p>Ausgehend vom technischen Aufbau und der Physik der Maschinen wird ihre mathematische Behandlung durch Differentialgleichungen, komplexe Zeigerdiagramme und Ersatzschaltbilder vorgeführt. Daraus werden dann spezielle Kennlinien und Verfahren wie das Kreisdiagramm (Heyland/Ossana) der Asynchronmaschine und das Leistungsdiagramm der Synchronmaschine abgeleitet und an typischen Beispielen eingeübt.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Kenntnisse bezüglich der Funktionsprinzipien der Maschinentypen Transformator, Gleichstrommaschine sowie Synchron- und Asynchronmaschine, Analyse, Berechnung und Auslegung von Maschinen.</p>
Lehrform Deutsch
<p>Präsenzveranstaltung, Vortrag mit Beamer und Tageslichtprojektor</p>

Description / Content English
<p>Electrical machines are an essential part of the electrical energy technology and thus belong to the basic knowledge of an engineer. The following types of machines are taught: power transformers, dc machines, synchronous machines and three-phase induction machines. Their range of application as power generator in power plants, as drives and the operation in the power grid are treated. The control of machines by power electronics (e.g. frequency converter for asynchronous machines) are introduced.</p> <p>Beginning with the construction and function of machines the calculation of machines by differential equations are shown as well as the investigation by equivalent networks and phasor diagrams. Characteristic curves like the heyland/ ossana curve and the synchronous generator's power diagram are deduced.</p>
Learning objectives / skills English
<p>Knowledge regarding the functional principles of the machines power transformers, dc machines, synchronous machines and three-phase induction machines. Analysis, computation and design of machines.</p>
Teaching form English
<p>Lecture, presentation with beamer and overhead projector</p>

Literatur
<p>Fischer, R.: Elektrische Maschinen 16. Aufl. 2013 Hanser Verlag Spring, E.: Elektrische Maschinen, 3. Auflage 2009, Springer Verlag</p>

Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Messtechnik			
Course title English			
Electrical Measurement Technology			
Kreditpunkte		Turnus	
4		WS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			
schriftliche Prüfung über 120 Minuten			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Vorlesung vermittelt die Grundbegriffe der Metrologie und der Messtechnik und stellt die grundlegenden Verfahren zur Messunsicherheitsanalyse und statistischen Datenauswertung gemäß dem "Internationalen Leitfaden zur Angabe von Unsicherheiten beim Messen (GUM)" vor. Es werden die Methoden zur Messung elektrischer Größen im Gleich- und niederfrequenten Wechselspannungsbereich, untergliedert in die Teilbereiche, passive Messtechnik, aktive Messtechnik und digitale Messtechnik eingeführt und an praktischen Realisierungsbeispielen erläutert. Eine abschließende Einführung in die Sensorik öffnet einen Zugang zur elektrischen Messtechnik nichtelektrischer Größen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studenten sind in der Lage:
<ul style="list-style-type: none"> &bull; messtechnische Aufgaben und Fragestellungen mit der richtigen Terminologie zu beschreiben &bull; Messverfahren für die Messung elektrischer Größen im Gleich- und niederfrequenten Wechselspannungsbereich bezüglich Messunsicherheiten kritisch zu hinterfragen und an die Problemstellung angepasst auszuwählen &bull; eine Abschätzung der Messunsicherheit einschließlich derer Fortpflanzung durchzuführen &bull; eine statistische Auswertung von Messdaten vorzunehmen &bull; einfache Sensoren für die Messung nichtelektrischer Größen auszuwählen und zu optimieren.
Lehrform Deutsch
Präsenzveranstaltung mit Einsatz von PowerPoint und Moodle

Description / Content English
The lecture teaches the basics of metrology and measurement technology and presents the fundamental procedures of uncertainty analysis and statistical data analysis according to the "Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)". The methods of measurement for electric quantities in the DC and low frequency AC range are considered in the sub division: passive measurement techniques, active measurement techniques and digital measurement techniques. The methods are explained on practical examples. Finally, sensors are introduced in order to extend the electrical measurement technique to the measurement of non-electrical quantities.
Learning objectives / skills English
The students are able:
<ul style="list-style-type: none"> &bull; to describe measurement problems and questions within the correct terminology

- to choose the adequate methods to measure electric quantities in the DC and AC range and to consider critically uncertainties related to the measurement method
- to estimate the uncertainty of a measurement
- to perform a statistical data analysis
- to select simple sensors for the measurement of non-electrical quantities and to optimize their sensitivity

Teaching form English

Presence event using PowerPoint and Moodle

Literatur

- R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer Verlag (1996)
E. Schrüfer, Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag, 8. Auflage (2003)
Alan S. Morris: Measurement and Instrumentation Principles, Butterworth-Heinemann, Oxford (2001)
Franz Adunka: Messunsicherheiten, Vulkan Verlag (2007)
Meinhard Schilling: Messtechnik, Pearson Studium (2009)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Embedded Systems			
Course title English			
Embedded Systems			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Eingebettete Systeme sind sehr kleine Computersysteme, die ein spezifisches Einsatzgebiet haben. Sie können Teil von komplexeren Systemen (Autos, Haushaltsgeräten) oder autonom (Mobiltelefone, Messinstrumente) sein. In der Vorlesung werden die Besonderheiten von Eingebetteten Systemen besprochen. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die Herausforderungen bei der Entwicklung eingebetteter Software gelegt. In der Vorlesung werden folgende Themen besprochen: &bull; Die grundlegende Architektur von Eingebetteten Systemen, inklusive Software- und Hardwarekomponenten &bull; testbasierte Verifikation und Softwareentwicklung für eingebettete Systeme mittels Test Driven Development (TDD) &bull; Gerätetreiber &bull; Interrupts &bull; Timer &bull; Analog/Digital und Digital/Analog-Wandler &bull; Kommunikation zwischen Komponenten (GPIO, UART, I2C, SPI, 1-Wire)</p> <p>Im praktischen Teil der Vorlesung werden Programmieraufgaben für Microcontroller der Atmel 8-Bit AVR Microcontroller-Baureihe vergeben (Programmiersprache C). Hauptbestandteil des praktischen Teils ist die beispielhafte Entwicklung eines vollständigen eingebetteten Systems sein, inklusive Sensorik und Aktorik.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Verständnis der Besonderheiten Eingebetteter Systeme. Die Fähigkeit zur Programmierung von eingebetteten Systemen unter Nutzung der Programmiersprache C.
Lehrform Deutsch
Vorlesung (2 SWS) und praktische Übung (2 SWS)

Description / Content English
<p>Embedded Systems are tiny computer systems that solve specific tasks. They can be part of more complex systems (vehicles, appliances) or autonomous (smart phones, measurement instruments). The lecture discusses the specific problems encountered when developing Embedded Systems software and the corresponding solutions. The course presents the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> &bull; The basic architecture of embedded systems &bull; Software Verification Techniques (e.g. unit / integration / system tests) &bull; Modular Software Development with Embedded Test Driven Development &bull; IO (buses, GPIO) &bull; Interrupts, Timers, PWM &bull; Digital Signal Processing (DSP) including Analog to digital and digital to analog converters, filtering, arithmetic &bull; low energy operation &bull; networking <p>In the exercise, students solve system-level programming tasks (C language) and develop a (relatively easy) embedded system. To do so we will first use the Arduino platform (as a development board) and then switch to custom hardware based on an Atmel AVR microcontroller.</p>

Students taking this course need to have basic knowledge and experience in programming and software development (ideally in C/C++), digital circuits, and computer architecture / organisation.

Learning objectives / skills English

Students will learn and understand specific problems of embedded systems and software. They will be able to develop and test high quality embedded software. To do so they will have the necessary theoretical knowledge about suitable development and test processes. They will also have practical experience with programming for embedded systems using the C programming language.

Teaching form English

Lecture and lab exercises

Literatur

James W. Grenning: Test-Driven Development for Embedded C. The Pragmatic Bookshelf, 2011.
Günther Gridling, Bettina Weiss: Introduction to Microcontrollers; Lecture Script TU Wien,
<https://ti.tuwien.ac.at/ecs/teaching/courses/mclu/theory-material/Microcontroller.pdf/view>
Weitere in der Vorlesung bekanntgegeben.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der Bildverarbeitung			
Course title English			
Fundamentals of Image Processing			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen der Bildverarbeitung, bestehend aus Bildvorverarbeitung, Bildsegmentierung und Strukturextraktion. Inbegriffen ist auch die Repräsentation und Charakterisierung von digitalen Bildern. Inhalte im Einzelnen:</p> <p>Einführung (Anwendungen, Ablauf eines Bildverarbeitungssystems) Digitale Bilder (Digitale Repräsentation, Orts-/Frequenzraum, Bildeigenschaften) Bildvorverarbeitung (Korrelation/Faltung, Glättung, Grauwertkanten, Grauwertecken) Bildsegmentierung (Vordergrund/Hintergrund Separierung, Regionen-/Berandungsorientierte Segmentierung) Morphologische Operationen (Strukturextraktion, Dilatation, Erosion, Opening, Closing, Hit-or-Miss) Strukturbeschreibung (Form-/Farb-/Textur-Beschreibung von Segmenten, relationale Beschreibung)</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sollen die Anwendung eines Bildverarbeitungssystems beherrschen. Es sollen die grundlegenden mathematischen Ansätze zur Bestimmung von Bildeigenschaften verstanden werden, und ausgewählte Verfahren der Bildvorverarbeitung, Segmentierung, und elementaren Strukturextraktion verstanden und implementiert werden. Für ausgewähltes Bildmaterial sollen die Studierenden fundierte Ratschläge geben können, wie eine Verarbeitung erfolgen soll, um bestimmte einfache Strukturen zu extrahieren.</p>
Lehrform Deutsch
<p>Vorlesung als Präsenzveranstaltung inklusive Berichte aus Anwendungen in Projekten, und Übung als Präsenzveranstaltung inklusive Programmierarbeiten an Arbeitsplatzrechnern</p>

Description / Content English
<p>The course treats fundamentals of image processing including preprocessing, segmentation, and structure extraction, including representation and characterization of digital images. Contents at a glance:</p> <p>Introduction (applications, dataflow in image processing systems) Digital images (digital representation, position-/frequency-space, image features) Image preprocessing (correlation/convolution, smoothing, gray level edges/corners) Image segmentation (figure/backgroundseparation, region-/contour-oriented segmentation) Morphological operators (structure extraction, dilatation, erosion, opening, closing, hit-or-miss) Structure description (descriptors for shape/texture/color, relational description)</p>
Learning objectives / skills English

The students should be proficient in the use of image processing systems. They should understand the basic mathematics for characterizing images as a whole, and should understand and be able to implement methods for preprocessing, segmentation, and feature extraction. For certain categories of images, they should be able to recommend appropriate methods for image analysis.

Teaching form English

Lecture course as in-class lecture including reports from applications in projects, and exercises as in-class lecture including programming on computers

Literatur

- R. Gonzales, R. Woods: Digital Image Processing, Pearson, 2008.
- B. Jähne. Digital Image Processing. Springer, 2005.
- A. Nischwitz, et al. Computergrafik und Bildverarbeitung, Vieweg, 2007.
- P. Soille: Morphological Image Analysis - Principles and Applications, Springer-Verlag, 1999.
- R. Steinbrecher: Bildverarbeitung in der Praxis, Oldenbourg Verlag, 1993.
- K. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung, Pearson Studium, München, 2005.
- Aktuelle eigene Artikel sowie Bachelor-/Master-/Doktorarbeiten.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Introduction to Electromagnetic Compatibility			
Course title English			
Introduction to Electromagnetic Compatibility			
Kreditpunkte		Turnus	
4		SS	
		Sprache	
		Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Elektrische und elektronische Geräte basieren auf dem gezielten Transport und der Verarbeitung elektrischer und magnetischer Felder. Neben dieser beabsichtigten ist eine unbeabsichtigte Feldausbreitung oder Beeinflussung einer elektrischen Funktion durch Felder möglich, die von anderen Geräten der Umgebung stammen. Genau mit solchen Störphänomenen beschäftigt sich die Vorlesung EMV. Nach Einführung in die besondere Begrifflichkeit werden die einzelnen Störphänomene betrachtet. Diese werden anhand des elementaren Kopplungsmodells ausgehend von der Störaussendung über die Kopplung zu den Störsenken behandelt. Den Abschluss bildet ein Überblick über die gesetzlichen Aspekte der EMV.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden lernen, dass für die Entwicklung von Produkten und den Betrieb von Einrichtungen nicht nur Nutzeffekte sondern auch Störeffekte zu beachten sind. Sie sind in der Lage, Beeinflussungsproblem systematisch zu analysieren und die EMV von größeren Einrichtungen durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
Electric and electronic appliances are based on the intended use and transport of electric and magnetic fields. Beside this intended use, fields of external sources may influence the function of an electronic component. Furthermore the emission of fields of this electronic component either radiated or conducted can potentially disturb other equipment in the neighbourhood or radio services. These disturbance phenomena are covered by the lecture Electromagnetic Compatibility. After introduction of the special definitions the disturbance phenomena are considered in detail. This is done with the fundamental coupling model beginning with electromagnetic emissions through coupling towards the electromagnetic victims. The lecture closes with an overview of the legal aspects of EMC.
Learning objectives / skills English
The students learn that not only intentional effects but also disturbance effects have to be considered for the development of electrical products and the operation of devices. They will be able to analyse interference problems in a systematic way and to ensure by organisatoric measures the EMC of large installations.
Teaching form English
Lecture with exercise

Literatur
& middot;1 Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit , Springer Verlag 1996

·2 Perez: Handbook of EMC, Academic Press 1995

·3 Kellerbauer/Gustrau: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hanser Verlag, 2015

Kursname laut Prüfungsordnung			
Logical Design of Digital Systems			
Course title English			
Logical Design of Digital Systems			
Kreditpunkte		Turnus	
4		SS	
		Sprache	
		Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Diese Veranstaltung vertieft die Prinzipien des Entwurfs digitaler Systeme auf logischer Ebene. Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Schaltalgebra, Karnaugh-Veitch Diagramme, sowie Grundkenntnisse der elementaren kombinatorischen und sequentiellen Schaltungen. Darauf aufbauend werden algorithmische Methoden zur Minimierung kombinatorischer und sequentieller Schaltungen vorgestellt, im Einzelnen der Algorithmus von Quine/McCluskey sowie der Moore-Algorithmus. Darüber hinaus werden grundlegende Schaltungen zum Aufbau von Rechnersystemen werden vorgestellt, wie z.B. Speicherstrukturen und Bussysteme sowie programmierbare Logikanordnungen. Abschließend werden Methoden zum Testen digitaler Schaltungen vorgestellt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage, die für den Entwurf digitaler Schaltungen erforderlichen theoretischen Konzepte und Methoden anzuwenden.
Lehrform Deutsch
Präsenzveranstaltung und Einsatz von MS-Power Point

Description / Content English
This lecture deepens the principles of digital circuit design on logical level. Based upon the fundamentals of switching algebra, Karnaugh Veitch of diagrams, as well as basic combinatorial and sequential circuits, algorithmic approaches for their minimization are introduced, like the Quine/Mc Cluskey approach and the Moore's Algorithm. Further more, standard circuits of computer systems are presented, like e.g. memory structures and bus systems as well as programmable logig devices. Finally, methods for testing of digital ciruits are presented.
Learning objectives / skills English
The students are able to use the theoretical concepts and methods necessary for digital circuits design.
Teaching form English
Lectures and Exercises with usage of MS-Power Point.

Literatur
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bolton, M.: Digital systems design with programmable logic. Addison-Wesley, 1990. [43-YGQ 2458] 2. Almaini, A.E.A.: Kombinatorische und sequentielle Schaltsysteme. Prentice Hall, 1986. [43-YGQ 3030] 3. Ercegovac, M; Lang, T.; Moreno, J.: Introduction to digital Systems Wiley & Sons, 1999 [45-YGQ 4133]

4. Roth, C.H.: Fundamentals of Logic Design
PWS Publishing Company, 1995 [45-YGQ 4426]
5. Mano, M.M.; Kime, C.R.: Logic and Computer Design Fundamentals
Pearson Prentice Hall, 2008 [45-YGQ 4264]
6. Tocci R.J.; Widmer N.S.: Digital Systems,
Prentice Hall, 2001 [45-YGQ 1436]

Kursname laut Prüfungsordnung			
Medizinische Messtechnik			
Course title English			
Medical Measurement Technology			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
4	SS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Veranstaltung gibt einen Überblick über Messtechnik, Messverfahren und relevante Messgrößen im Anwendungsgebiet der Medizintechnik. Dabei stehen insbesondere auch die Aspekte der Adaption medizinischer Messtechnik hinsichtlich Zugangsverhältnissen, Werkstoffeinsatz, Verfahrens- und Methodenkompatibilität, Mensch-Sensor-Gerät-Interaktion und Regelkonformität an das Einsatzumfeld an und im Menschen im Vordergrund.</p> <p>Im Spannungsfeld von Machbarkeit und Vertretbarkeit werden an Beispielen moderne Messverfahren für unterschiedliche medizintechnische Problemstellungen der Diagnostik aus verschiedenen Fachrichtungen (u. a. Neurologie, Anästhesiologie, Chirurgie, Ophthalmologie) exemplarisch vorgestellt und in den Übungen zur Veranstaltung unter unterschiedlichen ausgewählten Gesichtspunkten vertieft.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studenten können wichtige Verfahren der medizinischen Messtechnik verstehen und unterscheiden und deren typische Anwendungsgebiete in den Bereichen Diagnose und Therapie zuordnen. Sie kennen reguläre und neuartige Problemlösungen zur messtechnischen Unterstützung medizinischen Handelns und sind in der Lage an konkreten Aufgabenstellungen der medizinischen Messtechnik Herangehensweisen und Verfahrensabläufe zu beschreiben und sowohl im medizinischen als auch im ingenieurwissenschaftlichen Kontext aufzubereiten.</p>
Lehrform Deutsch
Powerpoint

Description / Content English
<p>The course provides an overview of measurement techniques, measuring methods and relevant quantities to be measured in the application area of medical technology. In particular, are also aspects of the adaptation of medical instrumentation regarding access path, use of materials, compatibility of processes and methods, human-sensor-device interaction and regulatory compliance in the use-environment at and inside of the human body in the foreground.</p> <p>Caught between feasibility and tolerability modern measurement methods for different medical applications in diagnostics are presented as examples from different medical disciplines (including neurology, anesthesiology, surgery, ophthalmology) and deepened in the exercises of the course by different selected aspects.</p>
Learning objectives / skills English
<p>Students can understand and differentiate important methods of medical measurement technology and assign their typical applications in the areas of diagnosis and therapy. They know regular and novel solutions for the metrological support of medical action and are able to characterise medical measurement approaches and techniques applied to concrete tasks. In addition they can specify these tasks and prepare them for both the medical and the engineering context.</p>
Teaching form English

Powerpoint

Literatur

- Wintermantel, E.; Ha, Suk-Woo: Biokompatible Werkstoffe und Bauweisen. Springer-Verlag, 1998
- Pething, R.; Smith, St.: Introductory Bioelectronics for Engineers and physical Scientists. Wiley-Verlag, 2012
- Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag, 2002
- Psyhyrembel, W.: Klinisches Wörterbuch. De Gruyter-Verlag, 1998
- Schmidt, R.; Thews, G.: Physiologie des Menschen. Springer-Verlag, 1997
- o. A.: Informationsreihe Medizinproduktrecht – Klassifizierungsliste für Medizinprodukte. BVMed e. V. 2012
- o. A.: Informationsreihe Medizinproduktrecht – Konformitätsbewertungsverfahren für Medizinprodukte. BVMed e. V. 2012
- o. A.: Informationsreihe Medizinproduktrecht – Klinische Bewertung von Medizinprodukten. BVMed e. V. 2011

Kursname laut Prüfungsordnung			
Microwave and RF-Technology			
Course title English			
Microwave and RF-Technology			
Kreditpunkte		Turnus	
4		SS	
		Sprache	
		Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Vorlesung beginnt mit einer kurzen Geschichte der Hochfrequenz- bzw. Mikrowellen-Technik und führt ein in die Funktion von Antennen und Schaltungen, die z.B. in Kommunikations-Systemen verwendet werden. Schaltungen für Hochfrequenz- und Mikrowellenanwendungen verwenden passive konzentrierte Bauelemente (R,L,C), verteilte Bauelemente (Leitungen) und aktive Bauelemente, die in Netzwerken miteinander verschaltet sind. Die Veranstaltung beginnt mit der Charakterisierung von R,L,C-Komponenten als konzentrierte Bauelemente mit parasitären Elementen und stellt lineare Schaltungen auf der Basis von L- und C-Bauelementen vor (Impedanz-Transformatoren, reaktive Kompensation und Frequenzfilter).</p> <p>Die meistverwandte Komponente von Hochfrequenz- und Mikrowellenschaltungen wird in einem Abschnitt über Leitungen behandelt. Ausgehend von der Leitungs-Ersatzschaltung werden die Leitungswellen abgeleitet und die Konzepte des Leitungswellenwiderstands, des Reflexionsfaktors und der Impedanztransformation vorgestellt. Leitungsschaltungen werden analysiert mit Hilfe einer Matrix-Darstellung von Tor-Strömen und Spannungen sowie durch einfallende und auslaufende Wellen an den Toren. Verschiedene praktisch wichtige Leitungstypen werden vorgestellt.</p> <p>Aktive Schaltungen werden am Beispiel von HF-Verstärkern diskutiert: Die Größen Gewinn, Rauschzahl, Stabilität und Impedanz-Anpassung werden eingeführt unter Verwendung des Ersatzschaltbildes von Transistoren. Wesentliche Erkenntnisse der Vorlesung werden später demonstriert und vertieft durch ein Laborpraktikum.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden Konzepte der Hochfrequenztechnik auf die Entwicklung und Analyse von einfachen Hochfrequenz- Schaltungen anzuwenden. Sie sind insbesondere in der Lage, Anforderungen und Aufgaben der Hochfrequenz-Teile elektronischer Systeme zu erkennen und einzuordnen.
Lehrform Deutsch
Die Veranstaltung gliedert sich in eine Vorlesung und eine Übung. Die Vorlesung wird gleichzeitig für den ISE-Studiengang gehalten (in Englisch). Für interessierte Studierende wird darüber hinaus ein zusätzliches Seminar angeboten in dem die Studierenden unter Aufsicht selbständig Lösungen zu Rechenaufgaben erarbeiten können.

Description / Content English
<p>The lectures start with a short history of Radio Frequency (RF) engineering and an introduction to system considerations, describing the function of antennas and sub-circuits (building blocks) and then analyzing the function of communication systems.</p> <p>Circuits for Radio Frequency (RF) and Microwave applications employ passive concentrated (R,L,C) and distributed elements (transmission lines) and active elements connected in networks. The lecture series starts with the characterization of R,L,C-components as concentrated elements with parasitics and presents linear circuits based on L- and C-elements which are used to realize impedance transformers, reactive compensation and frequency filters.</p>

The most versatile component of RF- and Microwave circuits is covered in a chapter on transmission line characteristics. From an equivalent circuit representation the waves on transmission lines are derived and concepts of characteristic impedance, reflection coefficient and impedance transformation are presented. Transmission line circuits are analyzed employing the matrix representation describing port current and voltage as well as describing incident and emanent waves at the network ports. Various types of practically important transmission line are analyzed.

Active circuits are discussed using RF amplifiers as an example; the principle characteristics of gain, noise, stability and impedance match are derived based on transistor equivalent circuit representation.

A series of lab experiments covering the major topics of the lectures is part of the moule.

Learning objectives / skills English

The students are able to apply the fundamental concepts of RF engineering to the design and analysis of simple RF circuits. In particular students are able to realize requirements and functions of RF parts of electronic systems.

Teaching form English

The course combines a lecture and an exercise. The lecture and exercise both are held in English. Interested students may also attend a seminar where they can try to solve problems with help by a tutor.

Literatur

·1 Lecture-manuscript: File available from <http://www.uni-due.de/hft/>

·2 David M. Pozar, Microwave and RF Wireless Systems, John Wiley & Sons, Inc.,2001

.3 Edgar Voges, Hochfrequenztechnik, Bauelemente, Schaltungen, Anwendungen, Hüthig-Verlag 2004, 3.Auflage

Kursname laut Prüfungsordnung			
Mobilkommunikationstechnik			
Course title English			
Mobile Communications			
Kreditpunkte		Turnus	
4		SS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
In der Vorlesung "Mobilkommunikationstechnik" werden die Grundlagen digitaler Mobilfunksysteme vermittelt. Hierzu werden in einer Einleitung gängige Mobilfunksysteme vorgestellt. Anschließend werden theoretische Grundlagen von zellularen Mobilfunknetzen behandelt. In einem weiteren Kapitel werden die Eigenschaften des Mobilfunkkanals erläutert. Schließlich wird noch auf Besonderheiten bei der Übertragung in einem zellularen Mobilfunknetz wie Diversität, Einfluss des Zellnetzes und Signalstrukturen eingegangen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verständnis für die Architektur zellulärer Mobilfunknetze. 2. Verständnis der Anforderungen an und Architekturprinzipien von zellularen Mobilfunknetzen. 3. Verständnis der Mobilfunkübertragungstechnik, insbesondere der empfängerseitigen Signalverarbeitung von Signalen, die über zeit- und frequenzselektive Übertragungskanäle empfangen werden.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
In the lecture "Mobile Communications" the basics of digital mobile communication systems are treated. For this, some well known mobile communication systems are introduced. After that the lecture deals with theoretical principles of digital cellular mobile communication networks. In another chapter the properties of the mobile communication channel are explained. Finally some special properties of cellular mobile communications like diversity, influence of the cellular network and signal structures are considered.
Learning objectives / skills English
<ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding the architecture of cellular mobile radio networks. 2. Understanding the requirements and architecture principles of cellular mobile radio networks. 3. Understanding the principles of transmission techniques for cellular mobile radio networks, in particular the processing of signals received over the time and frequency selective mobile radio channel.
Teaching form English
Lecture with exercise

Literatur
<p>P. Jung: Analyse und Entwurf digitaler Mobilfunksysteme. Stuttgart: Teubner, 1997.</p> <p>A.F. Molisch: Wireless communications. New York, 2005.</p>

Kursname laut Prüfungsordnung			
Moderne elektrische Energieversorgung			
Course title English			
Advanced Electrical Power Supply			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
3	SS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			1
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Veranstaltung behandelt aktuelle Entwicklungen und Tendenzen in der elektrischen Energieversorgung. Derzeit betrifft dies insbesondere die Folgen der Liberalisierung der Elektrizitätswirtschaft im wirtschaftlichen und technischen Bereich, den rapiden Zuwachs alternativer (regenerativer) Energiequellen sowie den „intelligenten“ Netzbetrieb mit dezentralen Einspeisungen durch Vernetzung mit Kommunikations- und Informationstechnik. Im Rahmen der Vorlesung werden die damit verbundenen technischen Probleme und Herausforderungen analysiert und gezeigt, wie diese unter Einsatz innovativer technischer Mittel und Verfahren wie z.B. Leistungselektronik oder moderne Informationstechnik beherrscht werden können. Eine Rechenübung bringt dazu praktische Beispiele.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden besitzen einen Überblick über Probleme in der gegenwärtigen und zukünftigen Elektrizitätsversorgung sowie über aktuelle Ansätze zu deren Lösung.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übung

Description / Content English
Actual developments and tendencies in the electric power supply are presented, in particular the consequences of liberalization in the el. power industry, the rapid evolution of alternative and renewable sources and the “smart grid” under involvement of actual information and communication technologies. Related technical problems and challenges are analyzed and actual approaches for their solution are discussed, e.g. by means of modern power electronics, information technology and methods of computational intelligence. Several exercises deal with practical examples.
Learning objectives / skills English
The students have a survey of current and upcoming problems in electric power supply, as well of actual approaches, developments and methods for their solution.
Teaching form English
Lecture with exercise

Literatur
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mohamed A. El-Sharkawi: Electric Energy, CRC Press, ISBN 0-8493-3078-5 2. V. Crastan: Elektrische Energieversorgung 2, Springer-Verlag, ISBN 3-540-41326-X 3. Hosemann, Boeck: Grundlagen der elektrischen Energietechnik, Springer-Verlag, ISBN 3-540-09589-6 4. Hosemann (Hrsg.) Elektrische Energietechnik, Springer-Verlag, ISBN 3-540-67343-1 5. G. Herold: Grundlagen der elektrischen Energieversorgung, B.G. Teubner Stuttgart 1997, ISBN 3-519-06187-2

6. K. Heuck, K.-D. Dettmann, D. Schulz: Elektrische Energieversorgung, Vieweg+Teubner, ISBN 978-38348-0736-6

Kursname laut Prüfungsordnung			
Optische Übertragungstechnik			
Course title English			
Lightwave Technology			
Kreditpunkte		Turnus	
4		SS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			
Schriftliche Prüfung (Klausur)			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Zu Beginn der Vorlesung wird nach einer kurzen Einleitung mit Hilfe der Maxwellschen Gleichungen die Wellengleichung hergeleitet, wobei die Besonderheiten in der Optik herausgearbeitet werden. Ausgehend von der Ausbreitung einer ebenen Welle wird die Reflexion von Licht an Grenzflächen (Totalreflexion, Brechung), welche die Grundlage für eine optisch geführte Wellenausbreitung bildet, unter Berücksichtigung der Stetigkeitsbedingungen diskutiert. Der folgende Teil beschäftigt sich mit der Ausbreitung optischer Wellen in Gläsern. Hier werden die physikalischen Effekte wie Streuung, Absorption und Dispersion behandelt, und es werden Näherungsformeln für den praktischen Einsatz abgeleitet. Anschließend wird die Ausbreitung optischer Strahlung in sog. dielektrischen Wellenleitern behandelt. Verschiedene Bauformen dieses Typs von Wellenleiter, der z. B. innerhalb von Laserdioden Verwendung findet, werden vorgestellt und diskutiert. Es werden Lösungsverfahren zum Design der wellenführenden Schicht hergeleitet und angewendet. Die Verwendung von Glasfasern für die optische Nachrichtentechnik stellt den Inhalt des nächsten Vorlesungsabschnitts dar. Hier werden die wichtigsten Typen von Glasfasern (Stufenindex- und Gradientenindex-Faser) eingehend besprochen. Auch für diese Art von Wellenleitern werden Verfahren zum Entwurf hergeleitet und angewendet, wobei insbesondere auf die Problematik der Signalverzerrung in Glasfasern eingegangen wird. Zum Ende der Vorlesung stehen die Beschreibung der wichtigsten optoelektronischen Bauelemente wie Laserdioden, elektroabsorptive Detektoren und Modulatoren sowie der Aufbau und die Eigenschaften einfacher optischer Punkt-zu-Punkt-Verbindungen im Vordergrund.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind in der Lage, die Prinzipien der Ausbreitung optischer Wellen in planaren Wellenleitern und Glasfasern zu beschreiben, die signalverzerrenden Parameter wie Absorption und Dispersion zu unterscheiden und einfache optische Übertragungssysteme zu analysieren.</p>
Lehrform Deutsch
<p>Präsenzveranstaltung mit Einsatz von Powerpoint</p>

Description / Content English
<p>The course Lightwave Technology starts with the propagation of electromagnetic waves considering the features of optical waves at surface boundaries, like reflection and refraction. Proceeding with the description of such fundamental physical effects like scattering, absorption and dispersion, optical wave propagation in various types of dielectric waveguides is discussed. Special emphasis is then given to the design, properties and technological realization of waveguides based on III/V compound semiconductors. The next main part of this course deals with fiber optic waveguides: Wave propagation in graded index fibers as well as in step index fibers is derived where both advantages and disadvantages of each type are carried out. Problems like signal distortion in fiber optic waveguides are analyzed and solutions to avoid them are given. At the end of this course, the most</p>

important optoelectronic components like laserdiodes, photodiodes, modulators are discussed. Finally, the properties of simple optical point-to-point transmission systems are analyzed and discussed.

Learning objectives / skills English

The students are able to describe the principles of light propagation in planar and fiber-optic waveguides, to distinguish the signal-distorting parameters such as absorption and dispersion, and to analyze simple optical transmission systems.

Teaching form English

In-class lecture supported by the use of Powerpoint

Literatur

- [1] C.-L. Chen, Foundations for guided-wave optics, John Wiley & Sons, 2007
- [2] B. Saleh, Fundamentals of Photonics, John Wiley & Sons, 1991
- [3] H.-G. Unger, Optische Nachrichtentechnik, Teil 1, Hüthig-Verlag, Heidelberg 1990
- [4] F. Pedrotti et al., Optik für Ingenieure, Springer-Verlag, Berlin, 2002

Kursname laut Prüfungsordnung			
Optoelektronik			
Course title English			
Optoelectronics			
Kreditpunkte		Turnus	
4		WS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Veranstaltung umfasst die theoretischen und technologischen Grundlagen der modernen Optoelektronik und der Integrierten Photonik. Die Vorlesung beginnt mit der grundlegenden Diskussion zu quantenmechanischen Interaktionen zwischen Licht und Materie (speziell für Halbleitermaterialien): Interband-Absorption sowie die spontane und stimulierte Emission von Strahlung. Im Anschluss werden die drei zentralen Funktionen und Bauelemente der modernen Optoelektronik studiert: Photodioden, Leuchtdioden und Laserdioden. Weitere Themenbereiche umfassen Aspekte der strahlenoptischen und wellenförmigen Lichtausbreitung, strahlungsphysikalische und lichttechnische Einheiten, Grundlagen zur Halbleiterphysik sowie Grundlagen zur integrierten Optik.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden haben breite Kenntnisse über die Bedeutung der Optoelektronik und Photonik in der Technik und sind in der Lage, auf der Basis grundlegender Wechselwirkungsmechanismen die Kenngrößen optoelektronischer Komponenten in Systemanwendungen zu beschreiben.
Lehrform Deutsch
Präsenzveranstaltung mit Einsatz von Powerpoint

Description / Content English
The course Optoelectronics covers the theoretical and technological fundamentals of modern optoelectronics and integrated photonics. At first, the course discusses the basic quantum mechanical interaction between light and matter (especially for semiconductors): interband absorption, spontaneous emission of light, and stimulated emission of light. Next, the course provides the key theoretical background for three most important optoelectronic functions or components: photodiodes, LEDs and lasers. Additional topics cover aspects related to geometrical or ray optics and optical wave propagation, radiometric and photometric units, fundamentals on semiconductor physics as well as on integrated photonics.
Learning objectives / skills English
The students have wide knowledge on the role of optoelectronics and photonics in the technology. they are able to describe on the basis of basic interaction mechanisms the characteristics of optoelectronic components in system applications.
Teaching form English
In-class lecture supported by the use of Powerpoint

Literatur
[1] Graham-Smith, Francis: Optics and Photonics, Wiley, Chichester 2000 [2] Harth, Wolfgang: Sende- und Empfangsdioden für die optische Nachrichtentechnik, Teuber, Stuttgart 1998

- [3] Bludau, Wolfgang: Halbleiter-Optoelektronik, Hanser, München 1995
- [4] Dörnen, Achim: Halbleiter für die Optoelektronik und Phototnik, Hänsel-Hohenhausen, 1994
- [5] Billings, Alan: Optics, optoelectronics and photonics, Prentice Hall, New York 1993
- [6] Ebeling, Karl Joachim: Integrierte Optoelektronik, Springer-Verlag, Berlin 1992
- [7] Paul, Reinhold: Optoelektronische Halbleiterbauelemente, Teuber, Stuttgart 1992

Kursname laut Prüfungsordnung			
Struktur von Mikrorechnern			
Course title English			
Computer Based Systems			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
4	WS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Vorlesung behandelt die Grundlagen von Prozessorarchitekturen und Rechnersystemen an Beispielen von 8-, 16- und 32-Bit Prozessoren und Peripherie-Komponenten.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studenten entwickeln ein vertieftes Verständnis für den Aufbau, die Funktionsweise, wesentliche Konzepte und die Anwendung rechnergesteuerter Systeme insbesondere hinsichtlich Systemtopologien, Befehlsverarbeitung und Befehlsstrukturen, Adressierungsarten, Speicherorganisation, PIN-Funktionen, Befehlssätzen, Mehrrechnerkonzepten, E/A- und Coprozessoren, Prozessorarchitekturen, Mikrocontrollersystemen, Grundzüge eingebetteter und verteilter Systeme sowie Feldbussystemen.
Lehrform Deutsch
Powerpoint

Description / Content English
The lecture treats the basic principles of processor architectures and computer systems at examples of 8-bit, 16-bit and 32-bit processors and peripheral components.
Learning objectives / skills English
Students get a deep understanding of the structure, functional dependencies, main concepts and applications of computer based systems. They get to know different system topologies, instruction sets, command processing, addressing modes, memory organisation, pin functions, multi processor concepts, coprocessors and I/O processors, computer architecture, microcontroller systems, embedded systems and fieldbus structures.
Teaching form English
Powerpoint

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> &middot; Flik, Thomas; Liebig, Hans: 16 Bit Mikroprozessorsysteme. 1982 &middot; Bähring, Helmut: Mikrorechner-Technik. 2002 &middot; Bähring, Helmut: Mikrorechner-Syteme 1994 &middot; Intel Corporation: Microsystem components handbook &middot; Schmitt, G.: Pascal-Kurs. Band 1/2

Kursname laut Prüfungsordnung			
Technische Darstellung			
Course title English			
Engineering Drawing			
Kreditpunkte		Turnus	
5		WS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Schwerpunkt der Lehrveranstaltung sind Problemstellungen der darstellenden bzw. konstruktiven Geometrie (Projektionen, Durchdringungen und wahre Größen) sowie die Vermittlung der Grundlagen zur Erstellung normgerechter technischer Produktdokumentationen (Technische Zeichnungen, fertigungsgerechte Einzelteilzeichnungen, Baugruppenzeichnungen). Darüber hinaus werden die Funktionsprinzipien von grundlegenden Maschinenelementen vermittelt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Lernziele sind die Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens und die Beherrschung grundlegender Arbeitstechniken für die Gestaltung von Einzelteilen und Baugruppen. Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage aus einfachen technische Zeichnungen die Funktionsweise der technischen Systemen zu verstehen.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Tafel, Folien und Computereinsatz (PowerPoint, Moodle) übung mit Tafel, Folien und Computereinsatz Tutorien in Kleingruppen Praktisches Demontieren und Zusammenbauen von Maschinenelemente Freiwillige semesterbegleitende Belegaufgabe

Description / Content English
The main topics of the lecture are general geometry (projections, interpenetrating bodies and real size) and the basic principles of technical drawings (assembly drawings, manufacturing drawings). In addition, the operating principles of basic machine elements are imparted.
Learning objectives / skills English
Learning objectives are the training of the ability to imagine things in three dimensions and the mastery of basic working techniques for the design of parts and assemblies. After attending the course, the students are able to understand the functioning of the technical systems from simple technical drawings..
Teaching form English
Lecture accompanied by the use of black board, foils and computer (PowerPoint, CAD, Moodle) Exercise accompanied by the use of black board, foils and computer (PowerPoint, CAD, Moodle) tutorials in small groups Practical disassembly and assembly of machine components

Voluntarily semester attendant homework

Literatur

Vorlesungsfolien (pdf-Dateien), Übungsaufgaben (pdf-Dateien)
Hoischen: Technisches Zeichnen, Cornelson Verlag

Nichttechnischer Wahl-/Pflichtbereich

Kursname laut Prüfungsordnung			
Betriebswirtschaft für Ingenieure			
Course title English			
Economics for Engineers			
Kreditpunkte		Turnus	
4		WS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			
Klausur			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Inhalte im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensformen - Materialbeschaffung - Produktion - Rechnungswesen - Finanzierung - Investition - Betriebswirtschaftliche Kennzahlen - Kostenrechnung
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen betriebswirtschaftliche Zusammenhänge - kennen Aufgaben, Aufbau und Strukturen eines Unternehmens - kennen Beschaffungsmethoden - kennen unterschiedliche Finanzierungsarten - können Investitionsentscheidungen treffen - kennen betriebswirtschaftliche Kennzahlen - können Bilanzen interpretieren - kennen Personalführungssysteme
Lehrform Deutsch

Description / Content English
<p>This disposition discuss the basics of business economics. Volumes in detail:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basics of Business Studies - Company formas

- material procurement
- production
- accounting
- finance
- capital expenditure budgeting
- Business performance indicators
- cost accounting

Learning objectives / skills English

The students

- know business contexts
- know duties, construction and structures of a company
- know procurement methods
- know different types of financial funding
- are able to make investment decisions
- know important managerial figures
- are able to interpret balance sheets
- know human resource management systems

Teaching form English

Literatur

Günter Wöhe und Ulrich Döring, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. überarbeitete und aktualisierte Auflage, Vahlen, 2013

Klaus Olfert und Horst-Joachim Rahn, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 11., verb. u. aktual. Auflage, NWB Verlag, 2013

Jean-Paul Thommen und Ann-Kristin Achleitner, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 7., vollst. überarb. Auflage, Gabler Verlag, 2012

Kursname laut Prüfungsordnung			
LATEX-Kurs			
Course title English			
NULL			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	WS/SS	Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1			
Prüfungsleistung			
NULL			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Im Rahmen der Veranstaltung „LaTeX-Kurs“ werden dem Studenten die Grundlagen des Textsatzprogrammes LaTeX nähergebracht. Dabei wird in der Vorlesung theoretisches Wissen vermittelt und das Gelernte in verschiedenen Übungen und Hausaufgaben vertieft. Der Kurs umfasst fünf Termine und befasst sich vor allem mit der LaTeX-Syntax, dem Erstellen von Grafiken/Tabellen und mathematischen Formeln.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Durch die Kombination aus Theorie und praktischer Anwendung soll dem Studenten ein tiefgehendes Verständnis von LaTeX vermittelt werden, so dass der Student selbstständig größere Dokumentationsprojekte wie Bachelor- oder Masterarbeiten erstellen kann.
Lehrform Deutsch
Vorlesung mit Übungsanteilen

Description / Content English
In the course "LaTeX-Kurs" the student is taught the basics of the typesetting program LaTeX. In the lecture theoretical knowledge is imparted and the acquired knowledge is deepened in various exercises and homework. The course comprises five dates and deals mainly with LaTeX syntax, the creation of graphics/tables and mathematical formulas.
Learning objectives / skills English
The combination of theory and practical application shall give the student a deep understanding of LaTeX, so that the student can independently create larger documentation projects like bachelor or master theses.
Teaching form English
Lecture with exercises

Literatur
Kopka: LATEX, Bd. 1: Einführung, ISBN 3-8273-1557-3

Kursname laut Prüfungsordnung			
Moderne Managementmethoden			
Course title English			
NULL			
Kreditpunkte		Turnus	
2		WS	
Sprache			
Deutsch			
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
Prüfungsleistung			
aktive Teilnahme und mündl. Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Grundlegende Managementprinzipien für einen dauerhaften Unternehmenserfolg werden im Detail vorgestellt. Die Produktivität von Unternehmen wird sehr wesentlich dadurch bestimmt, wie es den Vorgesetzten gelingt, die z.B. im Rahmen der jährlichen Plankostenrechnung definierten Ziele, zu kommunizieren und diese gemeinsam mit den Mitarbeitern zu erreichen bzw. zu übertreffen. Die Bedeutung kommunikativen Handelns und die Entwicklung kommunikativer Leitideen wird herausgearbeitet.</p> <p>Lernziele: Es wird vermittelt, wie man überzeugend über schwierige und kontroverse Zielvorgaben informiert, einen Weg zur gemeinsamen und erfolgreichen Umsetzung findet und die Umsetzung anhand von zu ermittelnden Kennzahlen kontrolliert.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
NULL
Lehrform Deutsch
Blockseminar

Description / Content English
NULL
Learning objectives / skills English
NULL
Teaching form English
Block seminar

Literatur
<p>Imai, M.: Kaizen, Ullstein, 1992. Thiele, A.: Wie Manager überzeugen, FAZ-Institut GmbH, 2005. Collins, J.: Good to the Great, Why some companies make the leap and others don't, HarperCollins, 2001. Sprenger, R.K.: Mythos Motivation, Campus Verlag, 1998.</p>

Kursname laut Prüfungsordnung			
Technisches Englisch (ab Niveau B1+)			
Course title English			
NULL			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
3	WS/SS	Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
Prüfungsleistung			
<ul style="list-style-type: none"> &bull; Klausur (Hörverstehen 21%, Leseverstehen 21%, Textproduktion 29%) &bull; aktive Mitarbeit & Präsentation (29%) 			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Vermittlung englischer Fachsprache im Bereich Technisches Englisch.</p> <ul style="list-style-type: none"> &bull; Technisches Fachvokabular &bull; Schreiben technischer Texte
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Dieser Kurs richtet sich an Studierende, die über Grundkenntnisse im Bereich Technisches Englisch verfügen und ihre Kenntnisse vertiefen bzw. auszubauen möchten.
Lehrform Deutsch
Sprachkurs

Description / Content English
NULL
Learning objectives / skills English
NULL
Teaching form English
NULL

Literatur
<p>Technical English 4 coursebook, Pearson Longman. ISBN: 9781408229552. Das Buch finden Sie auch im physischen Semesterapparat Nr. 438.</p>

Kursname laut Prüfungsordnung			
Technisches Englisch (Niveaustufe A2 bis B1)			
Course title English			
NULL			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
3	WS/SS	Englisch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
Prüfungsleistung			
<ul style="list-style-type: none"> • Klausur (Hörverstehen 21%, Leseverstehen 21%, Textproduktion 29%) • aktive Mitarbeit & Präsentation (29%) 			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Vermittlung Grundkenntnisse englischer Fachsprache im Bereich Technisches Englisch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basisvokabular Technisches Englisch • Basiswissen: Umgang mit einfachen technischen Texten
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende technische Abläufe in englischer Sprache erlernen • sich vertraut machen mit einfachen technischen Texten
Lehrform Deutsch
Sprachkurs

Description / Content English
NULL
Learning objectives / skills English
NULL
Teaching form English
NULL

Literatur
<p>Technical English 3 Coursebook, Pearson Longman. ISBN: 978-1408229477. Das Buch finden Sie auch im physischen Semesterapparat Nr. 438.</p>

Modulkennung:

Kursname laut Prüfungsordnung			
Wirtschaftsrecht			
Course title English			
Business Law			
Kreditpunkte		Turnus	
5		WS	
		Sprache	
		Deutsch	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Das Privatrecht als Rechtssystem Ordnungsaufgaben des Privatrechts Historische Entwicklung des BGB Aufbau, Sprache und Regelungstechnik des BGB Systematik und Grundbegriffe Die Schuldrechtsmodernisierung</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Nach erfolgreichem Beenden dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Zusammenhänge zwischen den rechtlichen Rahmendaten und dem marktwirtschaftlichen System zu erkennen und zu analysieren. Sie können Grundkategorien - Vertragsfreiheit in ihren verschiedenen Versionen der Abschluss- und Gestaltungsfreiheit, des Weiteren: Wettbewerbsfreiheit, Rechtsstaat und Sozialstaat, Handlungsfähigkeit, Geschäftsfähigkeit, Deliktsfähigkeit, Rechtsfähigkeit, Elemente des Vertragsabschlusses, Vertretungsmacht (unter Einschluss der handelsrechtlichen der Prokura und Handlungsvollmacht) etc. &ndash; darstellen und argumentativ beurteilen.</p>
Lehrform Deutsch

Description / Content English
Learning objectives / skills English
Teaching form English

Literatur
<p>Rüthers, Allgemeiner Teil des BGB, 12. Aufl., München 2002. Däubler, Einführung in das Recht, 3. Aufl., Hamburg 2002.</p>