

Modulbeschreibung

B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik PO24

Modulname laut Prüfungsordnung			
Advanced Circuit Theory			
Module title English			
Advanced Circuit Theory			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Advanced Circuit Theory			
Course title English			
Advanced Circuit Theory			
Verantwortung			Lehreinheit
Balzer, Jan			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		1
Studienleistung			
Erfolgreiche Teilnahme Seminar			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
In den Vorlesungen und Übungen dieser Veranstaltungen werden behandelt: 1) Anwendung von Fourier-Reihe und Fourier-Transformation auf elektrische Netzwerke 2) Berechnungsverfahren für elektrische Schaltvorgänge mit Hilfe der Laplace-Transformation 3) Grafische Lösungsverfahren für die komplexe Wechselstromrechnung 4) Ausgewählte Netzwerksätze 5) Ausbreitungsvorgänge auf Fernleitungen 6) Operationsverstärker Darüber hinaus werden ausgewählte Kapitel der Grundlagen der Signaltheorie anhand von Beispielen wiederholt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studenten sind fähig, die wichtigsten Zusammenhänge und Prinzipien (Anwendung der Transformationen auf die Behandlung von Netzwerkproblemen) zu erklären, anzuwenden und die zugehörigen Konzepte kritisch zu hinterfragen.

Description / Content English
In lessons and exercises of this course the following topics are dealt with: 1) Application of the Fourier Series and the Fourier Transform to electrical networks 2) Methods for determining the behaviour of switched electrical circuits using the Laplace Transform 3) Graphical solution methods for complex network analysis 4) Selected network theorems 5) Propagation on long lines 6) Operational amplifiers Moreover some selected chapters of the fundamentals of signal theory are repeated in the form of examples.
Learning objectives / skills English

The students are able to explain, apply, and critically examine the essential relations and corresponding principles (concerning the application of the transforms to network problems).

Literatur

A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter, „Grundgebiete der Elektrotechnik 2 - Zeitabhängige Vorgänge“, Hanser, München 2007

Ashok Ambardar, „Analog and digital Signal Processing“, International Thomson Publishing, 1995

A.M. Howatson, „Electrical circuits and systems“, Oxford University Press, NewYork 1996

Modulname laut Prüfungsordnung			
Analog Filters			
Module title English			
Analog Filters			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Analog Filters			
Course title English			
Analog Filters			
Verantwortung			Lehreinheit
Schultze, Thorsten			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Kapitel 1 „Einführung“ stellt in komprimierter Form die Grundlagen der Netzwerkanalyse und Netzwerksynthese vor.</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 zu erklären, anzuwenden und die zugehörigen Konzepte kritisch zu hinterfragen

Description / Content English
<p>In chapter 1 „Introduction“, the basics of network analysis and network synthesis are presented in a condensed way.</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. Afterwards, the methods and design rules for the realization of frequently used active RC filters are derived and explained by means of corresponding examples.</p>
Learning objectives / skills English
Students will be able to explain and apply key relationships and principles and critically examine related concepts.

Literatur

U. Tietze, E. Schenk: Halbleiter Schaltungstechnik, Springer, Berlin 2019, 16. 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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Application and practice-oriented programming			
Module title English			
Application and practice-oriented programming			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Application and practice-oriented programming			
Course title English			
Application and practice-oriented programming			
Verantwortung			Lehrinheit
Kirchner, Elsa			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Veranstaltung „Application and practice-oriented programming“ konzentriert sich auf die Vermittlung von grundlegenden Programmieretechniken, die anhand realer Problemstellungen in der Übung und dem begleitenden Praktikum erläutert und geübt werden sollen.</p> <p>Im Rahmen dieser Vorlesungen werden aufbauend aus den Inhalten der Vorlesung „Grundlagen der Technischen Informatik“ zunächst die grundlegenden Kenntnisse zur Nutzung von allgemeinen Programmieretechniken anhand von C++ erläutert. Die begleitende Übung soll die dargestellten Methoden anhand realitätsnaher Probleme näher erläutern und in einen praktischen Kontext einbetten. In dem begleitenden Praktikum sollen Studierende selber die Möglichkeit erhalten, die in der Veranstaltung dargestellten Methoden zu trainieren und eigene Programmieranwendungen für den realitätsnahen Anwendungsfall zu konzipieren und zu realisieren. Die Veranstaltung umfasst folgende Themen die aufeinander aufbauend strukturiert sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitionen und Nutzung grundlegender ein- und mehrdimensionaler Datentypen - relationale Operatoren und bedingte Anweisungen - Iterationsoperationen - Nutzung von Funktionen und Funktionsüberladung - Klassen und Objekte - Grundlagen des Objektorientierten Programmierens - Prinzipien der ordentlichen Codedokumentation
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden erlernen durch die Veranstaltung die grundlegenden Denkweisen und Methoden zur Konzeptionierung und Realisierung von Anwendungslösungen realitätsnaher Problemstellungen. Die in der Vorlesung gelehrteten allgemeinen Programmieretechniken werden in der begleitenden Übung, sowie dem anschließenden Praktikum an praxisnahen Beispielen weiter vertieft.</p>

Description / Content English

The course „Application and practice-oriented programming“ concentrates on the teaching of basic programming techniques, which are explained and practiced in the exercise and the accompanying practical courses on the basis of common application problems.

In the context of these lectures, building on the contents of the lecture „Fundamentals of Computer Engineering“, the basic knowledge of the use of general programming techniques is first explained using C++.

The accompanying exercise will explain the presented methods in more detail using realistic problems and embed them in a practical context. In the following practical course, students will have the opportunity to practice the methods presented in the course and to design and implement their own programming applications for realistic use cases.

The course includes the following topics which are structured successively:

- definitions and usage of basic one- and multi-dimensional data types
- relational operators and conditional statements
- iteration operations
- use of functions and function overloading
- classes and objects
- basics of object-oriented programming
- basic principles of proper code documentation

Learning objectives / skills English

Through the course, students learn the basic thinking and methods for the conceptual design and realization of application solutions for realistic problems. The general programming techniques taught in the lecture are further deepened in the accompanying exercise, as well as the subsequent practical course on practical examples.

Literatur

Spraul, V. Anton (2013): Think like a programmer. Typische Programmieraufgaben kreativ lösen am Beispiel von C++. 1. Aufl. Heidelberg, München, Landsberg, Frechen, Hamburg: mitp (EBL-Schweitzer).

Stroustrup, Bjarne (2023): Eine Tour durch C++. Der praktische Leitfaden für modernes C++. Übersetzung der 3. Auflage. 1., 2023. Frechen: mitp.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Automatisierungstechnik Praktikum			
Module title English			
Automation Lab			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Automatisierungstechnik Praktikum			
Course title English			
Automation Lab			
Verantwortung			Lehreinheit
Louen, Chris			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
1	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Im Rahmen des Praktikums sollen die Studierenden grundlegende Elemente (Speicher, Verriegelung, Zähler, Zeitglieder, Flankenerkennung) der Programmierung in der Automatisierungstechnik und deren Umsetzung in unterschiedliche Konzepte (textuelle Programmierung, Logikbausteine, Zustandsautomat) kennenlernen und anwenden. Im zweiten Schritt soll die Steuerung einer Sortieranlage mit gegebener Funktion entworfen werden. Die Umsetzung findet mittels Matlab/Simulink an einer virtuellen Anlage statt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden kennen die Grundlagen textueller und grafischer Programmierung und können diese auf ein gegebenes Problem anwenden.

Description / Content English
In the lab, the students will learn and apply the basic elements (memory, interlocks, counters, timers, trigger) of programming in automation technology and their implementation in different concepts (textual programming, logic blocks, state machine). The second step is to design the control of a sorting system with a given function. The implementation will be done using Matlab/Simulink on a virtual plant.
Learning objectives / skills English
Students know the basics of textual and graphical programming and can apply them to a given problem.

Literatur
[1] Litz, Lothar: Grundlagen der Automatisierungstechnik: Regelungssysteme Steuerungssysteme-hybride Systeme. Walter de Gruyter, 2013

Modulname laut Prüfungsordnung			
Bachelor Kolloquium			
Module title English			
Bachelor-Thesis Colloquium			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelor Kolloquium			
Course title English			
Bachelor-Thesis Colloquium			
Verantwortung			Lehreinheit
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Präsentation			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Präsentation und Diskussion der Bachelorarbeit.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden zeigen, dass sie die Themenstellung der Bachelorarbeit selbständig erfasst und bearbeitet haben. Sie präsentieren und diskutieren diese Themenstellung auf wissenschaftlichem Niveau vor bzw. mit dem Auditorium inkl. des/der Themenstellers/in.

Description / Content English
Presentation and defence of the bachelor thesis.
Learning objectives / skills English
Students prove that they independently understood and elaborated the topic of the bachelor thesis. They present and discuss the topic in front of or with the audience (including the supervisor) on a scientific adequate level.

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Bachelor-Arbeit			
Module title English			
Bachelor-Thesis			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelor-Arbeit			
Course title English			
Bachelor-Thesis			
Verantwortung			Lehreinheit
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
12	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Bachelorarbeit			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

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.

Literatur
Abhängig von der Themenstellung. Depending on the topic of the thesis.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Bachelorprojekt (B-EIT)			
Module title English			
Bachelor Project (B-EIT)			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Bachelorprojekt (B-EIT)			
Course title English			
Bachelor Project (B-EIT)			
Verantwortung			Lehreinheit
Kruis, Einar			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
10	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		8	
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Dokumentation, Präsentation			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

Description / Content English
Each group of students can select a topic offered by a specific field of study and will then be assigned a defined academic task. The solution to this task is to be carried out as a team under guidance and is to be managed like an industrial project, as applicable, including specification, literature research, conceptualization, interface agreements, scheduling, implementation, testing, written documentation, and oral presentation of the results (in German or English).
Learning objectives / skills English

In addition to a specialized focus that can also serve as preparation for a future bachelor's thesis (if it is chosen from a related subject area), students are also expected to acquire or enhance the following soft skills, which will be equally essential for their subsequent bachelor's thesis:

Teamwork

Communication skills (team coordination, presentations, English)

Self-directed learning (literature research, self-organized work)

Application of project management methods.

Literatur

Wird individuell gewählt.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Basispraktikum (B-EIT)			
Module title English			
Fundamental Lab (B-EIT)			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Basispraktikum (B-EIT)			
Course title English			
Fundamental Lab (B-EIT)			
Verantwortung			Lehreinheit
Benson, Niels			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Das Basispraktikum ist darauf ausgelegt Studierenden der Elektrotechnik und Nanowissenschaften Anwendungen Ihrer Bachelor Studieninhalte zu vermitteln und in Ansätzen darauf vorzubereiten. Zu diesem Zweck werden jeweils im Sommersemester die folgenden 8 Versuche in Gruppenarbeit durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>Die Studenten haben einen Überblick über grundlegende elektrotechnische und materialspezifische Größen, die in Ihren jeweiligen Curricula wichtig werden. Des Weiteren beherrschen Sie einfache grundlegende Messkonzepte, um diese Größen bestimmen zu können.</p>

Description / Content English

This fundamental lab course is designed to convey practical curriculum use to electrical and nano-engineering students with regard to their Bachelor's course content and to give insight into things to come. For this purpose, the following 8 experiments are carried out in group work in the summer semester:

- Microscopic and macroscopic properties of magnetic materials
- Frequency response of complex permittivity
- Polarization behavior of ferroelectric materials
- Equalization processes in linear networks
- Resistance measuring bridges
- RL, RC combination
- Evaluation of a temperature measurement according to GUM
- IV Characterization of solar cells.

Learning objectives / skills English

The students have an overview on basic electrical and material-specific quantities which are fundamental to their respective curricula. Furthermore, they have mastered basic measurement concepts to be able to determine these variables.

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Computergestützte Ingenieurmathematik			
Module title English			
Computer Based Engineering Mathematics			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Computergestützte Ingenieurmathematik			
Course title English			
Computer Based Engineering Mathematics			
Verantwortung			Lehreinheit
Bieder, Stefan			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1	1	2	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

Description / Content English
The course Computational Engineering Mathematics introduces some basics of numerical mathematics with applications in electrical engineering and information technology. Topics include: Interpolation and approximation by polynomials, fitting of curves, numerical solution of linear systems of equations, numerical solution of non-linear equations, numerical differentiation and integration, numerical solution of differential equations.
Learning objectives / skills English
Graduates are skilled in applying numerical engineering methods and implementing them in MATLAB.

Literatur
Vorlesungsfolien und Manuskript zur MATLAB-Programmierung verfügbar.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Digitale Regelung			
Module title English			
Digital Control			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Digitale Regelung			
Course title English			
Digital Control			
Verantwortung			Lehreinheit
Ding, Steven			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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"> - Beschreibung zeitdiskreter Signale - Beschreibung zeitdiskreter Systeme im Zeitbereich - Beschreibung zeitdiskreter Systeme im Frequenzbereich - Zustandsraumdarstellung zeitdiskreter Systeme - Systemdynamik, Lösungen der Differenzen- und Zustandsgleichung - Diskretisierungsverfahren - Stabilität zeitdiskreter Systeme - Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit zeitdiskreter Systeme - Einführung in den Entwurf digitaler Regler - Beobachter, beobachtergestützte Zustandsregelung
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sollen Analyse- und Entwurfsmethoden für zeitdiskrete Systeme anwenden können.

Description / Content English

This course deals with discrete-time control systems. Essentials of discrete-time control systems are introduced.

. The following topics are covered:

- Description of discrete-time signals
- Description of discrete-time systems in the time domain
- Description of discrete-time systems in the frequency domain
- State space representation of discrete-time systems
- System dynamics, solutions of the difference and state equation
- Discretization methods
- Stability of discrete-time systems
- Controllability and observability of discrete-time systems
- Introduction to the design of digital controllers
- Observer, observer-based state control

Learning objectives / skills English

The students should be able to apply analysis and design methods for time-discrete systems to real cases.

Literatur

- [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.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Mechanik			
Module title English			
Introduction to Mechanics			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Mechanik			
Course title English			
Introduction to Mechanics			
Verantwortung			Lehreinheit
Sokolowski-Tinten, Klausur			Physik
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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
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.

Description / Content English

Introduction:

- Physical quantities
- Base units and SI system

Mechanics of the point mass:

- Kinematics of the point mass (one, two, and three dimensions).
- Dynamics of the point mass
- Work, energy, power
- Force impact, momentum and conservation of momentum
- Impact equations

Mechanics of the rigid body:

- Center of gravity principle
- Rotational dynamics
- angular momentum, conservation of angular momentum, torque
- Rotational energy and moment of inertia
- Theorem of Steiner

Thermodynamics:

- Basic concepts
- (some) kinetic theory of gases
- main theorems of thermodynamics

Learning objectives / skills English

The students know the basic concepts and laws of classical mechanics (point mechanics and mechanics of rigid bodies) as well as the basics of thermodynamics and can use them in an application-oriented manner.

Literatur

Halliday, Resnick, Walker: Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Wiley-VCH, 2019
Tipler, Mosca: Physik - für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer - Spektrum, 2014 (verschiedene Auflagen; 7. Auflage im freien online-Zugang)

Modulname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Nano- und Quantentechnologie			
Module title English			
Introduction to Nano and Quantum Technologies			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Nano- und Quantentechnologie			
Course title English			
Introduction to Nano and Quantum Technologies			
Verantwortung			Lehreinheit
Bacher, Gerd			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	1
Studienleistung			
Hausaufgaben, Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Das Modul soll die Studierenden in die Nano- und Quantentechnologie einführen. Dazu wird zunächst eine Begriffsbildung vorgenommen, anschließend wird die Thematik im ingenieurwissenschaftlichen Kontext abgegrenzt, und es werden phänomenologisch Größen- und Quanteneffekte diskutiert. Anschließend erfolgt eine Einführung in zentrale Werkzeuge zur Analyse von Nanostrukturen und Quantenmaterialien, sowie eine Diskussion fundamentaler Prinzipien zur Herstellung von Nanostrukturen und Quantenmaterialien nach dem 'bottom-up' Prinzip und dem 'top-down' Verfahren, aufgegliedert in physikalische und chemische Verfahren. Neben der Erläuterung der Grundlagen der Herstellung und Analyse von Nanostrukturen und Quantenmaterialien wird an ausgewählten Beispielen das Anwendungspotenzial der Nano- und Quantentechnologie aufgezeigt.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind in der Lage, das Gebiet der Nano- und Quantentechnologie thematisch einzugrenzen und haben einige der wichtigsten Prinzipien von Herstellung und Analyse von Nanostrukturen und Quantenmaterialien verstanden. Sie können an ausgewählten Beispielen das Anwendungspotenzial der Nano- und Quantentechnologie aufzeigen und darlegen, wie sich Größeneffekte auf die Eigenschaften von Nanostrukturen und Quantenmaterialien generell auswirken.</p>

Description / Content English
<p>The lecture shall introduce the students to nanotechnology and quantum technology. For that purpose, a conception is done and the subject is defined within the context of engineering and phenomenological size, and quantum effects are discussed. Afterwards, an introduction into central tools for analyzing nanostructures and quantum materials is given, and fundamental principles for the production of nanostructures and quantum materials with the „bottom-up“ and the 'top-down' principles are discussed, divided into physical and chemical approaches. Besides the application, potential of nanotechnology and quantum technology is outlined by selected examples.</p>
Learning objectives / skills English

The students are able to enclose the area of nano- and quantumtechnology and understand the most important principles about the production and analysis of nanostructures and quantum materials. They are able to outline the application potential of nano and quantum technology by help of selected examples, and explain how size effects control the characteristics of nanostructures and quantum materials.

Literatur

Einführung in die Nanotechnologie, Skriptum, G. Bacher, 2020

Metzler Physik, J.Grehn, J. Krause, Schroedel, 2008, ISBN 978-3-507-10710-6

Introduction to Nanoscience and Nanotechnology, G.L. Hornyak, H.F. Tibbals, J. Dutta, J.J. Moore, CRC Press, 2009, ISBN 978-1-4200-4779-0

Quantentechnologie für Ingenieure, R. Müller, F. Greinert, De Gruyter Studium, Oldenbourg, 2023, ISBN: 978-3-1107-1721-1

Modulname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Werkstoffe			
Module title English			
Introduction to Materials			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Werkstoffe			
Course title English			
Introduction to Materials			
Verantwortung			Lehreinheit
Bacher, Gerd			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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, sowie dielektrische und magnetische 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.

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, as well as metals, semiconductors, polymers, dielectric, and magnetic materials will be discussed.
Learning objectives / skills English
The students are in the position to divide the most important materials in electrical engineering into the main groups metals, semiconductors, polymers, dielectrics, and magnetic materials. The students are able to name the applications of each main group and to describe the connection between macroscopic behaviour and microscopic mechanisms. They are able to impart this knowledge to fellow students.

Literatur

1. H. Schaumburg, Einführung in die Werkstoffe der Elektrotechnik, Teubner Verlag 1993
2. E. Ivers-Tiffée, 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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Electronic Workshop for Students			
Module title English			
Electronic Workshop for Students			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Electronic Workshop for Students			
Course title English			
Electronic Workshop for Students			
Verantwortung			Lehreinheit
Erni, Daniel; Kaiser, Thomas; Schmechel, Roland			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
1	W/S	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Der „Electronic Workshop for Students“ bietet verschiedene Laborkurse über das Design und die Herstellung eigener elektronischer Schaltungen auf Leiterplatten an. Die Grundkurse beinhalten einen Einstieg, bei dem Sie die Möglichkeit haben, Ihren eigenen Mittelwellen-Radioempfänger zu bauen. In diesem kurzen Kurs lernen Sie die Grundlagen der Verkabelung, Leiterplattenbestückung und des Testens kennen und erhalten eine Einführung in gängige Schaltungsentwurfswerkzeuge. Dabei wird großer Wert auf eine saubere Verarbeitung gelegt, die durch einen zusätzlichen Lötkurs gefördert wird. Der „Elektronik Workshop for Students“ bietet auch Arbeitsplätze für Ihr Projekt sowie die entsprechende Unterstützung und Lieferung von Konstruktionswerkzeugen, elektronischen Komponenten und Messgeräten.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<ul style="list-style-type: none"> - Praktische Erfahrungen mit elektronische Schaltungen zu erlangen - Erlernen einer sauberen Verarbeitung - Entwicklung der Fähigkeit, kleine elektronische Schaltungen zu entwerfen und zu bauen.

Description / Content English
<p>The „Electronic Workshop for Students“ offers various lab courses in support of the design and fabrication of your own electronic circuits on printed circuits board (PCB). The basic courses includes a getting-started where you will get the opportunity to build your own medium wave radio receiver. Within this short course, you will learn the basics of wiring, PCB assembly, and testing, together with an introduction into commonly used circuit design tools. Strong emphasis is put on clean workmanship, which is fostered with an additional soldering course.</p> <p>The „Electronic Workshop for Students“ also provides workplaces for your project, as well as the corresponding assistance and the supply of design tools, electronic components, and measurement equipment.</p>
Learning objectives / skills English

- gaining practical experience in electronic circuits
- developing a clean workmanship
- ability to design and build small electronic circuits

Literatur

Generelle Literatur

The Art and Science of Analog Circuit Design, Jim Williams, ISBN 0-7506-7062-2

Tutorials zu EAGLE

Grundsätzlich sind die Anleitungen

- Design Guidelines für EAGLE Boards.pdf
- Design Guidelines für EAGLE Schematics.docx
- Anleitung_zur_Herstellung_pc_boards_mit_EAGLE.pdf

bindend für alle Teilnehmer am EW der NST. Die Files stehen den Teilnehmern des EW auf dem FTP Server zur Verfügung.
Es wird empfohlen, immer aktuelle Tutorials zu der Software mit Google zu suchen.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Energietechnik Praktikum			
Module title English			
Electrical power engineering lab			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Energietechnik Praktikum			
Course title English			
Electrical power engineering lab			
Verantwortung			Lehreinheit
Hirsch, Holger; Vennegeerts, Hendrik			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	SoSe	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Im elektrische Energietechnik Praktikum werden typische Aspekte der elektrischen Energietechnik behandelt. Das Angebot umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schutzmaßnahmen in Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V Messung der Leitungsimpedanzen in symmetrischen Komponenten Blindleistungskompensation Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden lernen den Umgang mit energietechnischen Betriebsmitteln und Messverfahren kennen. Sie sind in der Lage, die besonderen Gefahren im Umgang einzuschätzen.

Description / Content English
<p>The electrical power engineering lab covers typical aspects of electrical power engineering. The course includes</p> <ul style="list-style-type: none"> Protective measures in power installations with rated voltages up to 1000 V Measurement of line impedances in symmetrical components Power factor correction Generation and measurement of high alternating voltages
Learning objectives / skills English
Students learn how to use energy technology equipment and measurement methods. They are able to assess the particular dangers involved.

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Energieversorgungssysteme			
Module title English			
Electrical Power Systems			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Energieversorgungssysteme			
Course title English			
Electrical Power Systems			
Verantwortung			Lehreinheit
Vennegeerts, Hendrik			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur, übungsbegleitende Tests			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

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 explain. 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.

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Maschinen			
Module title English			
Electrical Machines			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Maschinen			
Course title English			
Electrical Machines			
Verantwortung			Lehreinheit
Vennegeerts, Hendrik			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Elektrische Maschinen und Antriebe 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. Ausgehend von der Berechnung von Drehstromsystemen wurd dem technischen Aufbau und der Physik der Maschinen wird ihre mathematische Behandlung durch Differentialgleichungen, komplexes Zeigerdiagramm und Ersatzschaltbild vorgeführt. Daraus werden dann spezielle Kennlinien und Verfahren wie Kreisdiagramm der Asynchronmaschine und Leistungsdiagramm der Synchronmaschine abgeleitet und an typischen Beispielen eingeübt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden kennen die Funktionsweise der verschiedene Maschinentypen, deren elektrische Ersatzschaltbilder und können die Maschinen anhand grundlegender Zusammenhängen auslegen bzw. deren Betriebspunkte quantitativ beschreiben.

Description / Content English
Electrical machines and drives are an important part of electrical power engineering and are therefore part of an engineer's basic knowledge. The machine types transformer, DC machine as well as synchronous and asynchronous machine are dealt with and presented in their areas of application in the grid, in the power station or as a drive. Starting with the calculation of three-phase systems and the technical structure and physics of the machines, their mathematical treatment is demonstrated using differential equations, complex phasor diagrams and equivalent circuit diagrams. Special characteristic curves and methods such as the circular diagram of the asynchronous machine and the power diagram of the synchronous machine are then derived from this and practiced using typical examples.
Learning objectives / skills English
The students know how the different types of machines work, their electrical equivalent circuit diagrams and can design the machines based on basic relationships and describe their operating points quantitatively.

Literatur

Vorlesungs- und Übungsunterlagen

Spring, Eckhard: Elektrische Maschinen, eine Einführung, Springer, Berlin, 2013

Fischer, Rolf; Nolle, Eugen: Elektrische Maschinen. Aufbau, Wirkungsweise und Betriebsverhalten, Hanser Fachbuch, 18. Auflage, 2022

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Messtechnik			
Module title English			
Electrical Measurement Technology			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Messtechnik			
Course title English			
Electrical Measurement Technology			
Verantwortung			Lehrinheit
Schmechel, Roland			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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 Studierenden sind in der Lage:

- messtechnische Aufgaben und Fragestellungen mit der richtigen Terminologie zu beschreiben
- Messverfahren für die Messung elektrischer Größen im Gleich- und niederfrequenten Wechselspannungsbereich bezüglich Messunsicherheiten kritisch zu hinterfragen und an die Problemstellung angepasst auszuwählen
- eine Abschätzung der Messunsicherheit einschließlich derer Fortpflanzung durchzuführen
- eine statistische Auswertung von Messdaten vorzunehmen
- einfache Sensoren für die Messung nichtelektrischer Größen auszuwählen und zu optimieren.

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

- 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

Literatur

R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer Verlag (1996)

E. Schröder, 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)

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Netzwerke			
Module title English			
Electrical Networks			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische Netzwerke			
Course title English			
Electrical Networks			
Verantwortung			Lehreinheit
Erni, Daniel			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
7	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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, <ul style="list-style-type: none"> - 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.

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.

Literatur

Ingo Wolff, Grundlagen der Elektrotechnik 2, Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, Aachen 2005. [ISBN: 3-922697-33-X]
Seitenzahl 374

T. Harrieshausen, D. Schwarzenau, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. 24. Auf., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020. 716
Seiten

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrische und magnetische Felder			
Module title English			
Electric and Magnetic Fields			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrische und magnetische Felder			
Course title English			
Electric and Magnetic Fields			
Verantwortung			Lehreinheit
Erni, Daniel			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
7	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

Description / Content English

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:

- Electrostatics
- Electric currents
- Magnetostatics
- Faraday's law
- Field energy and forces

Learning objectives / skills English

Based on this course the students are capable of:

- reproducing the fundamental terms of electric and magnetic fields
- correctly evaluating the behavior of electric and magnetic fields at different boundaries
- reproducing the definition and behavior of the electrostatic potential and the electric current
- mastering 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.

Literatur

Ingo Wolff, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Verlagsbuchhandlung Dr. Wolff, Aachen, 2003, S. 408. [ISBN: 3-922697-28-3]
T. Harrieshausen, D. Schwarzenau, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. 24. Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg, 2020.
716 Seiten
Manfred Albach, Elektrotechnik. Pearson Studium, 2011. 629 Seiten

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektronische Bauelemente			
Module title English			
Electronic Devices			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektronische Bauelemente			
Course title English			
Electronic Devices			
Verantwortung			Lehrinheit
Weimann, Nils			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Aufbauend auf den Grundlagen der Festkörperelektronik werden zunächst MOS-Kondensatoren und Ladungsgekoppelte Bauelemente (CCD) behandelt. Im Anschluss daran werden die Grundlagen von - 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) erarbeitet und die DC-Eigenschaften dieser Bauelemente hergeleitet.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind fähig, die grundlegenden Konzepte elektronischer Bauelemente zu verstehen und die Abhängigkeiten von technologischen Größen abschätzen zu können.

Description / Content English
Based on the solid-state electronics fundamentals MOS-capacitors and charge-coupled devices (CCD) are treated. Subsequently, the basics of - 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) are covered and the DC-characteristics of these devices are derived.
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.

Literatur

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrotechnik Praktikum			
Module title English			
Electrical Engineering Lab			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrotechnik Praktikum Teil 1			
Course title English			
Electrical Engineering Lab Part 1			
Verantwortung			Lehreinheit
Erni, Daniel			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
1	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			
„Basispraktikum“ bestanden			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
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
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.

Description / Content English
4 experiments selected from 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
Learning objectives / skills English

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.

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.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Elektrotechnik Praktikum			
Module title English			
Electrical Engineering Lab			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Elektrotechnik Praktikum Teil 2			
Course title English			
Electrical Engineering Lab Part 2			
Verantwortung			Lehreinheit
Erni, Daniel			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
1	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			
„Basispraktikum“ bestanden			

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

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

These 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 designed 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.

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.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Elektrotechnik			
Module title English			
Introduction to Electrical Engineering			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Erstsemesterworkshop (B-EIT)			
Course title English			
First semester workshop (B-EIT)			
Verantwortung			Lehrinheit
Kruis, Einar			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
1	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Ein Teamprojekt in Form eines Gruppenpraktikums findet während der Studieneingangsphase statt, wodurch eine enge Verzahnung zwischen den Grundlagenfächern und praktischer Projektarbeit hergestellt, die Motivation erhöht und die Lehrinhalte besser verständlich gemacht werden sollen. Ziel ist es den Einstieg in die Elektroniktechnik zu vereinfachen und von Anfang an die Nähe zur Praxis aufzuzeigen. Einführende Kurse werden in Gruppen und Heimarbeit mit einem dazugehörigen microcontroller-Board (z.B. Raspberry-Pi) durchgeführt, gefolgt von einer arbeitsteiligen Erarbeitung einer gruppenspezifischen Fragestellung. Am Ende der Veranstaltung findet eine Abschlusspräsentation in Form eines Messetermins statt.</p> <p>Im Rahmen dieser Veranstaltung kann aus einem vielfältigen Angebot an Themen eine Auswahl getroffen werden, z.B. Automatisierung eines autonomen Lego Mindstorms Roboters, Radiospektroskopie mit Software Defined Radio, Rapid-Prototyping von Hard- und Software am Beispiel eines pH-Wert-Messsystems, Einspeisungsoptimierung und Steuerung einer PV-Anlage, Transformator und Heizwechselprüfung, Aufbau einer automatisierten Nachfüllanlage und Aufbau einer LED-basierten True-Tone-Leuchte</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Erlernen von Teamarbeit, Projektkompetenz und praxisnahem Lösen von Problemen aus der Ingenieurspraxis.

Description / Content English

A practical project in a group takes place during the introductory phase of the studies, aiming to establish a close integration between foundational subjects and practical project work. This integration is intended to enhance motivation and improve the understanding of course content. The goal is to simplify the entry into electrical engineering and demonstrate a practical orientation right from the beginning. Introductory courses are conducted in groups and through self-study, with the use of a corresponding microcontroller board (e.g., Raspberry Pi). This is followed by a collaborative exploration of a group-specific research question. At the end of the course, there is a final presentation in the form of a technical exhibition.

Within this course, a diverse range of topics can be selected, such as the automation of an autonomous Lego Mindstorms robot, radio spectroscopy using Software Defined Radio, rapid prototyping of hardware and software, using a pH measurement system as an example, optimization and control of a PV system, transformer and heatchange inspection, the construction of an automated refilling system, and the assembly of an LED-based true-tone light.

Learning objectives / skills English

Learning teamwork, project skills, and practical problem-solving in

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Elektrotechnik			
Module title English			
Introduction to Electrical Engineering			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Experimental-Elektrotechnik			
Course title English			
Experimental Electrical Engineering			
Verantwortung			Lehreinheit
Schmechel, Roland			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
4	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			
Beschreibung / Inhalt Deutsch			

Der Kurs „Experimental-Elektrotechnik“ vermittelt anhand von Demonstrationsexperimenten eine Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik. Dabei steht die experimentelle Erfahrung vor der theoretischen Beschreibung.

Inhaltlich werden folgende Themen behandelt:

1. Elektrostatik: Ladungstrennung, Kraftwirkung auf Ladungen, Definition der elektrischen Spannung, Entladungsvorgänge und Momentanleistung.
2. Stationärer Stromkreis: Definition der elektrischen Stromstärke, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffscher Maschensatz und Knotensatz und deren Konsequenz für Reihen- und Parallelschaltung, Potentiometerschaltung.
3. 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.
4. 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
5. Magnetismus infolge von Stromfluss, Kraftwirkung auf stromdurchflossene Leiter, Lorentzkraft, Ferromagnetismus, Maxwellsche Kraft (Reluktanzkraft), Gleichstrommotor (mit Permanentmagnet und als Reihen- bzw. Hauptschlussmotor)
6. Induktionsgesetz: Induktionsspannung als Funktion des magnetischen Flusses, Induktionsspannung als Ring- (bzw. Umlauf-)spannung (elektrodenlose Ringentladung, Induktionsofen), die Lenz'sche Regel, Wirbelstrombremse
7. 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.
8. 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 und der Feldeffekt sowie dessen Nutzung in Feldeffekttransistoren.
9. 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, Anwendung des pn-Übergangs als Gleichrichter in Einweg- und Brückengleichrichtern sowie Spannungsvervielfacherschaltungen.
- 10 Rückkopplung ideal verstärkender Elemente mit idealer Begrenzung: Gegenkopplung und deren Nutzung in Regelkreisen (Bsp. Konstant-spannungsquelle). Mitkopplung und deren Bedeutung für bistabile, astabile und monostabile Kipperschaltungen, 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 Entladeverhalten 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 Stromrichtung auf 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 kapazitive 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: Konstant-Spannungsquelle) zu realisieren
- Durch Mitkopplung verstärkender Elemente Kippstufen (bistabil, monostabil und astabil) sowie Komparator und Schmitt-Trigger Schaltungen zu realisieren.

Description / Content English

The course „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:

1. electrostatics: charge separation, force effect on charges, definition of electric voltage, discharge processes and instantaneous power.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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)
6. 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.
7. 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.
8. 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 and the field effect and its use in field effect transistors.
9. 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. 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.

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Festkörperelektronik			
Module title English			
Solid State Electronics			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Festkörperelektronik			
Course title English			
Solid State Electronics			
Verantwortung			Lehreinheit
Weimann, Nils			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

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.

Literatur

- 1 S.Sze, „Physics of Semiconductor Devices“, John Wiley and Sons, New York, 1982
- 2 C.Kittel, „Introduction to Solid-State Electronics“, John Wiley and Sons, New York, 1995
- 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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der elektrischen Energietechnik			
Module title English			
Fundamentals of Electrical Power Engineering			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der elektrischen Energietechnik			
Course title English			
Fundamentals of Electrical Power Engineering			
Verantwortung			Lehreinheit
Hirsch, Holger			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
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. Inhalt: 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
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.

Description / Content English

Aim is the introduction into problems as well as into mathematical and technical methods of electrical power engineering. 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.

Contents:

- 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.

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der technischen Informatik			
Module title English			
Fundamentals of Computer Engineering			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der technischen Informatik			
Course title English			
Fundamentals of Computer Engineering			
Verantwortung			Lehrinheit
Kirchner, Elsa			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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. 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
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

Description / Content English
<p>This course provides a basic insight in the fundamental understanding of computer engineering as it is necessary for design and analysis of hardware.</p> <p>Based on an understanding of Boolean algebra, students will learn to distinguish between the use of binary 0's and 1's for basic minimization methods for logical expressions, the use of binary codes for arithmetic calculations, for the representation of information, and finally the control of basic functions in computers.</p> <p>Understanding of truth tables and characteristic equations of flip-flops leads to the design of digital circuits (combinatorial and sequential). Fundamentals of automata theory lead to the introduction of microprogramming. Finally, more complex functions including the modules required to build a simple 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 for applying them. They are able to use this knowledge for the development of digital circuits, simple computer systems as well as for further applications.

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]

Modulname laut Prüfungsordnung			
Industriepflichtpraktikum			
Module title English			
Industrial Internship			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Industriepflichtpraktikum			
Course title English			
Industrial Internship			
Verantwortung			Lehreinheit
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
12		W/S	D/E
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Bericht			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Studierende eines Bachelor-Studiengangs haben eine berufspraktische Tätigkeit (Industriepraktikum) im Umfang von insgesamt mindestens 12 Wochen nachzuweisen. Im Praktikum gibt es die Möglichkeit, einzelne Bereiche eines Industrieunternehmens kennenzulernen und dabei das im Studium erworbene Wissen umzusetzen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt liegt im Erfassen der soziologischen Seite des unternehmerischen Geschehens und das Verhältnis Führungskräfte - Mitarbeiter kennenzulernen, um so künftig Wirkungsmöglichkeiten richtig einzuordnen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Im Studienverlauf soll das Praktikum das Studium ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Die berufspraktische Tätigkeit in Industriebetrieben ist förderlich zum Verständnis der Vorlesungen und zur Mitarbeit in den Übungen zum Studium. Als wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Studium im Hinblick auf die spätere berufliche Tätigkeit ist sie wesentlicher Bestandteil des Studienganges.

Description / Content English
Students on a Bachelor's degree course must provide evidence of practical work experience (industrial internship) of at least 12 weeks in total. The internship gives students the opportunity to get to know individual areas of an industrial company and to apply the knowledge they have acquired during their studies. Another important aspect is to understand the sociological side of entrepreneurial activity and to get to know the relationship between managers and employees in order to correctly classify future opportunities for action.
Learning objectives / skills English
During the course of study, the internship is intended to complement the course and deepen the acquired theoretical knowledge in its practical relevance. Practical work experience in industrial companies is conducive to understanding the lectures and participating in the course exercises. As an important prerequisite for successful studies with regard to later professional activity, it is an essential part of the degree course.

Literatur

--

Modulname laut Prüfungsordnung			
Mathematik 1 (für Ingenieure)			
Module title English			
Mathematics 1 (for Engineers)			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Mathematik 1 (für Ingenieure)			
Course title English			
Mathematics 1 (for Engineers)			
Verantwortung			Lehreinheit
Birsan, Mircea			Mathe
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
8	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Beschreibung (deutsch):

Es wird Differential- und Integralrechnung in einer Variablen zusammen mit den dazu nötigen Grundlagen behandelt.

Hauptpunkte sind:

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

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

- 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.

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Methoden der Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen anzuwenden: Sie können insbesondere

- Stammfunktionen von Funktionen bestimmen,
- bestimmte Integrale von elementaren Funktionen berechnen,
- Integration rationaler Funktionen durchführen,
- Konvergenz- (bzw. Divergenz-) Verhalten von uneigentlichen Integralen bestimmen.

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.

Literatur

- Gölmann et al.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen-Rechnen-Anwenden, Springer (2017).
- 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).
- 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).

Modulname laut Prüfungsordnung			
Mathematik 2 (für Ingenieure)			
Module title English			
Mathematics 2 (for Engineers)			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Mathematik 2 (für Ingenieure)			
Course title English			
Mathematics 2 (for Engineers)			
Verantwortung			Lehreinheit
Birsan, Mircea			Mathe
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
7	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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 Probleme 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.

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.

Literatur

- Gölmann et al.: Mathematik für Ingenieure: Verstehen-Rechnen-Anwenden, Springer (2017).
- 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).
- 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).

Modulname laut Prüfungsordnung			
Mathematik E3			
Module title English			
Mathematics E3			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Mathematik E3			
Course title English			
Mathematics E3			
Verantwortung			Lehreinheit
Christof, Constantin			Mathe
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
6		WiSe	D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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

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.

Description / Content English

The course deals with the following subjects:

Fourier series

Integral transforms

- 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.

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.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Medizinische Messtechnik			
Module title English			
Medical Measurement Technology			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Medizinische Messtechnik			
Course title English			
Medical Measurement Technology			
Verantwortung			Lehreinheit
Viga, Reinhard			ET
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		SoSe	D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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 an das Einsatzumfeld an und im Menschen hinsichtlich Zugangsverhältnissen, Werkstoffeinsatz, Verfahrens- und Methodenkompatibilität, Mensch-Sensor-Gerät-Interaktion und Regelkonformität 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>

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, 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 are 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

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.

Literatur

Wintermantel, E.; Ha, Suk-Woo: Biokompatible Werkstoffe und Bauweisen. Springer-Verlag

Pething, R.; Smith, St.: Introductory Bioelectronics for Engineers and physical Scientists. Wiley-Verlag

Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag

Pschyrembel, W.: Klinisches Wörterbuch. De Gruyter-Verlag

Schmidt, R.; Thews, G.: Physiologie des Menschen. Springer-Verlag

o. A.: Informationsreihe Medizinprodukterecht – Klassifizierungsliste für Medizinprodukte. BVMed e. V.

o. A.: Informationsreihe Medizinprodukterecht – Konformitätsbewertungsverfahren für Medizinprodukte. BVMed e. V.

o. A.: Informationsreihe Medizinprodukterecht – Klinische Bewertung von Medizinprodukten. BVMed e. V.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Messsysteme mit LabVIEW – Praktikum			
Module title English			
Measuring technology using LabVIEW - lab work			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Messsysteme mit LabVIEW – Praktikum			
Course title English			
Measuring technology using LabVIEW - lab work			
Verantwortung			Lehreinheit
Schmechel, Roland			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	SoSe	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Im Kern steht die Ansteuerung von Messeinrichtungen durch LabVIEW. Umgesetzt wird dies an 5 Versuchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung eines Virtuellen Instrumentes zur Bestimmung der Leistungsabgabe einer Solarzelle - Messen mit dem Digital-Speicher-Oszilloskop (DSO) - Temperaturmessung mit Widerstandstemperaturfühlern (NTC) - Überwachung der Drehzahl eines Gleichstrommotors - Kennlinien eines npn-Transistors
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage einfache Messaufgaben in LabVIEW zu programmieren und umzusetzen.

Description / Content English
<p>The core of the course is the control of measuring equipment by LabVIEW. This is implemented in 5 experiments:</p> <ul style="list-style-type: none"> - development of a virtual instrument for determining the power output of a solar cell - measuring with the digital storage oscilloscope (DSO) - temperature measurement with resistance temperature sensors (NTC) - monitoring the speed of a DC motor - characteristic curves of a np-transistor
Learning objectives / skills English
Students are able to program and implement simple measurement tasks in LabVIEW.

Literatur

Modulname laut Prüfungsordnung			
Microwave and RF-Technology			
Module title English			
Microwave and RF-Technology			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Microwave and RF-Technology			
Course title English			
Microwave and RF-Technology			
Verantwortung			Lehreinheit
Balzer, Jan			ET
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		SoSe	E
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	2	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.</p> <p>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.

Description / Content English

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.

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.

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 course.

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.

Literatur

- 1 Lecture-manuscript
- 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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Moderne Energieversorgung			
Module title English			
Advanced Power Supply			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Moderne Energieversorgung			
Course title English			
Advanced Power Supply			
Verantwortung			Lehreinheit
Hirsch, Holger; Vennegeerts, Hendrik			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			1
Studienleistung			
Präsentation			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

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.

Literatur

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Nachrichtentechnik			
Module title English			
Communications Engineering			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Nachrichtentechnik			
Course title English			
Communications Engineering			
Verantwortung			Lehrereinheit
Kaiser, Thomas			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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 Studierenden sind fähig, die wichtigsten Zusammenhänge und Prinzipien (analoge und digitale Modulationsarten) zu erklären, anzuwenden und die zugehörigen Konzepte kritisch zu hinterfragen.

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).

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Optische Übertragungstechnik			
Module title English			
Lightwave Technology			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Optische Übertragungstechnik			
Course title English			
Lightwave Technology			
Verantwortung			Lehrinheit
Buß, Rüdiger			ET
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		SoSe	D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Zu Beginn der Vorlesung wird nach einer kurzen Einleitung mit Hilfe der Maxwell'schen 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>

Description / Content English

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 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.

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Optoelektronik			
Module title English			
Optoelectronics			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Optoelektronik			
Course title English			
Optoelectronics			
Verantwortung			Lehreinheit
Stöhr, Andreas			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

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.

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

Modulname laut Prüfungsordnung			
Optoelektronik Praktikum			
Module title English			
Optoelectronics Lab			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Optoelektronik Praktikum			
Course title English			
Optoelectronics Lab			
Verantwortung			Lehreinheit
Stöhr, Andreas; Bacher, Gerd			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	WiSe	D/E	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Das Praktikum setzt sich aus verschiedenen Bereichen der Optoelektronik zusammen. Für die einzelnen Versuche stehen ausführlichen Beschreibung zur Verfügung, innerhalb derer die notwendigen Grundlagen wiederholt werden. Verständnisfragen und Aufgaben werden gestellt, die als Vorbereitung zuhause gelöst werden müssen. Zur Durchführung der Laborversuche gehören ein Kolloquium mit An-Testat, die eigentliche Versuchsdurchführung sowie die Anfertigung eines Versuchsprotokolls.</p> <p>Versuche OE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Optoelektronische Übertragungssysteme 2) Optoelektronische Energiewandlung 3) Optische Signalverarbeitung <p>Versuche WET:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Leuchtdioden: Grundlagen, Abstrahlung und optische Auskopplung 5) Laserdioden 6) Modenselektion in Laserdioden und DFB-Laser <p>Voraussetzung für die Teilnahme am Optoelektronik Praktikum sind die bestandene Fachprüfung Festkörperelektronik (FKE) und die Teilnahme an der Laserschutzunterweisung.</p>
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Studierenden sind in der Lage, optoelektronische Bauelemente (Leuchtdiode, Laserdiode, Photodiode, Solarzelle) messtechnisch zu charakterisieren und aus den Kennlinien die Bauelementeigenschaften zu extrahieren. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis zum Einsatz optoelektronischer Bauelemente bei der optischen Datenübertragung, bei der opto-elektrischen Energiewandlung und in der optischen Signalverarbeitung (Speicher, Schmitt-Trigger, Flip-Flop).</p>
Description / Content English

The laboratory course covers different areas of optoelectronics. The individual experiments are explained in detail, and the necessary background information is included. Questions and tasks are provided that have to be solved at home in preparation. The laboratory experiments include a colloquium with an assessment, the conduct of the experiments themselves, and the preparation of a written report.

Experiments OE:

- 1) Optoelectronic transmission systems
- 2) Photoelectric Energy Conversion
- 3) Optical Signal Processing

Experiments WET:

- 4) LEDs: Basics, radiation and optical outcoupling
- 5) Laser diodes
- 6) Mode selection in laser diodes and DFB laser

Requirement for participation is a passed exam in Festkörperlektronik (FKE) and participation in laser safety briefing.

Learning objectives / skills English

The students are capable of measuring and characterizing optoelectronic components (light-emitting diode, laser diode, photodiode, solar cell) and extracting the component properties from their characteristic curves. The students have a basic understanding of the use of optoelectronic components in optical data transmission, in optoelectrical energy conversion and in optical signal processing (memory, Schmitt trigger, flip-flop).

Literatur

Praktikumsunterlagen zum Optoelektronik-Praktikum.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Physik für Ingenieure			
Module title English			
Physics for Engineers			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Physik für Ingenieure			
Course title English			
Physics for Civil Engineering			
Verantwortung			Lehreinheit
Sokolowski-Tinten, Klaus			Physik
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Schwingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harmonischer Oszillator - Gedämpfte Schwingungen - Überlagerung von Schwingungen - Gekoppelte Schwingungen <p>Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellentypen, Wellengleichung - 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 - Polarisierung - Anwendungen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden kennen die wichtigen Grundbegriffe der Schwingungslehre, der geometrischen Strahlenoptik und der Wellenoptik und können diese anwendungsbezogen einsetzen.

Description / Content English

Oscillations:

- Harmonic oscillator
- Damped oscillations
- Superposition of vibrations
- Coupled vibrations

Waves:

- Types of waves, wave equation
- Mechanical waves, electromagnetic waves
- Interference; standing waves

Optics:

- Reflection, refraction, dispersion.
- Geometric optical imaging
- Interference and diffraction
- Polarization
- Applications

Learning objectives / skills English

Students will be familiar with the basic concepts of vibrations and waves, geometrical beam optics and wave optics and will be able to apply them to specific applications.

Literatur

Halliday, Resnick, Walker: Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Wiley-VCH, 2019.

Tipler, Mosca: Physik - für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer - Spektrum, 2014. (verschiedene Auflagen; 7. Auflage im freien online-Zugang)

Modulname laut Prüfungsordnung			
Quantenkommunikation			
Module title English			
Quantum Communication			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Quantenkommunikation			
Course title English			
Quantum Communication			
Verantwortung			Lehreinheit
Jung, Peter			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Vorlesung gliedert sich in folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Warum Quantenkommunikation? Was ist Kommunikation? Was ist Information? Was sind Quanten? - Quantenmechanische Grundlagen (Unschärfe, Indeterminismus, Interferenz, Superposition, Verschränkung, Dekohärenz, thermisches Widerstandsrauschen und Schrotrauschen) - Ausgewählte mathematische Grundlagen (Hilbertraum, Vollständigkeitsrelation, Spektraldarstellung, Unschärferelation, Spur, Tensoren und Tensorprodukt) - Qubits, Quantengatter und Quantenfourierreihe („quantum Fourier transform“, QFT) - Quantenkommunikationssystem (Struktur, kohärente Zustände, Quantenteleportation, Quantenkanäle, Quantendetektion)
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<ol style="list-style-type: none"> 1. Verständnis von Unschärferelation, Indeterminismus und Dekohärenz 2. Verständnis der kohärenten Zustände und der Quantendetektion

Description / Content English
<p>The lecture is divided into the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Why quantum communications? What is communication? What is information? What are quanta? - Quantum mechanical basics (uncertainty, indeterminism, interference, superposition, entanglement, decoherence, thermal resistance noise and shot noise) - Selected mathematical foundations (Hilbert space, completeness relation, spectral representation, uncertainty principle, trace, tensors and tensor product) - Qubits, quantum gates and quantum Fourier transform (QFT) - Quantum communication system (structure, coherent states, quantum teleportation, quantum channels, quantum detection)
Learning objectives / skills English

1. Understanding uncertainty, indeterminism and decoherence
2. Understanding coherent states and quantum detection

Literatur

Jung, P.: Einführung in die Quantenkommunikation. Düren: Shaker, 2022 (ISBN 978-3-8440-8768-0).

Modulname laut Prüfungsordnung			
Regelungstechnik EIT			
Module title English			
Control Engineering EIT			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Regelungstechnik EIT			
Course title English			
Control Engineering EIT			
Verantwortung			Lehreinheit
Ding, Steven			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	SoSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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>

Description / Content English

The lecture consists of the following chapters.

- 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

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.

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.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Schaltungstechnik			
Module title English			
Circuit Technology			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Schaltungstechnik			
Course title English			
Circuit Technology			
Verantwortung			Lehreinheit
Wöhrle, Hendrik			ET
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		SoSe	D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		1
Studienleistung			
Erfolgreiche Teilnahme Seminar			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt ein breites Spektrum von Wissen in der Schaltungstechnik, beginnend mit den grundlegenden Konzepten bis hin zu einer Einführung in die digitale Schaltungstechnik.</p> <p>Im ersten Teil, den Grundlagen der Schaltungstechnik, werden verschiedene Analysemethoden für elektronische Schaltungen vorgestellt. Dies beinhaltet unter anderem die Arbeitspunkteinstellung und den Kleinsignalbetrieb, wobei der Begriff des Arbeitspunktes, der Linearisierung und der Kleinsignalanalyse erläutert werden.</p> <p>Im zweiten Teil werden (rückgekoppelte) Verstärker behandelt, wobei elementare Grundschaltungen für Verstärker wie Differenzverstärker, Impedanzwandler, Stromquellen, Stromspiegel und Ausgangsstufen behandelt werden. Rückkopplung und Stabilität spielen ebenfalls eine wichtige Rolle, wobei Konzepte wie Mit- und Gegenkopplung, Ring- und Betriebsverstärkung, Bodediagramme, das Nyquist-Kriterium sowie Phasen- und Amplitudenrand erörtert werden. Darüber hinaus werden sowohl ideale als auch reale Operationsverstärkerschaltungen behandelt, wobei lineare Signalverarbeitungskonzepte mit Operationsverstärkern, wie invertierende und nicht-invertierende Verstärker, Addierer, Integrator, Differenzierer, Strom- und Spannungsquellen, sowie nichtlineare Schaltungen mit Operationsverstärkern, wie Komparatoren, Schmitt-Trigger, Gleichrichter, Begrenzer, Logarithmierer und Multiplizierer, behandelt werden. Die Thematik schließt mit einer Betrachtung von Oszillatoren und Kippschaltungen wie Multivibratoren, Sinusgeneratoren und Funktionsgeneratoren ab.</p> <p>Im dritten Teil, den Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik, werden kombinatorische Logik, Gatter und verschiedene Logikfamilien, darunter Inverter und Grundgatter, TTL, ECL und CMOS-Logik, behandelt. Dies wird ergänzt durch die Untersuchung von Flip-Flops und Speicher, einschließlich RS-Flip-Flop, MS-Flip-Flop und deren Aufbau. Zusätzlich werden grundlegende Konzepte des Systementwurfs und der Formulierung von Timing-Anforderungen, einschließlich hierarchischem Entwurf, Partitionierung und Taktversorgung, vorgestellt.</p>
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

Description / Content English

The course provides a broad spectrum of knowledge in circuit design, starting with the basic concepts and ending with an introduction to digital circuit design.

In the first part, the basics of circuit design, various methods of analysis for electronic circuits are introduced. This includes, among others, the operating point setting and the small signal operation. The concepts of operating point, linearization, and small signal analysis are explained.

The second part deals with (feedback) amplifiers, covering elementary basic circuits for amplifiers such as differential amplifiers, impedance converters, current sources, current mirrors, and output stages. Feedback and stability also play an important role, with concepts such as positive and negative feedback, ring and operational gain, bode diagrams, the Nyquist criterion, and phase and amplitude margins discussed. In addition, both ideal and real operational amplifier circuits are covered, with linear signal processing concepts involving operational amplifiers, such as inverting and noninverting amplifiers, adders, integrators, differentiators, current and voltage sources, and nonlinear circuits involving operational amplifiers, such as comparators, Schmitt triggers, rectifiers, limiters, logarithmizers, and multipliers. The subject concludes with a consideration of oscillators and flip-flop circuits such as multivibrators, sine generators, and function generators.

The third part, Fundamentals of Digital Circuit Design, covers combinational logic, gates, and various logic families, including inverters and basic gates, TTL, ECL, and CMOS logic. This is complemented by the study of flip-flops and memory, including RS flip-flop, MS flip-flop and their construction. In addition, basic concepts of system design and formulation of timing requirements, including hierarchical design, partitioning, and clock supply, are introduced.

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

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.

Modulname laut Prüfungsordnung			
Struktur von Mikrorechnern			
Module title English			
Computer Based Systems			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Struktur von Mikrorechnern			
Course title English			
Computer Based Systems			
Verantwortung			Lehrereinheit
Viga, Reinhard			ET
Kreditpunkte		Turnus	Sprache
5		WiSe	D
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Studienleistung			
Prüfungsleistung			
Klausur oder Mündliche Prüfung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Vorlesung und Übung vermitteln den Aufbau, die Funktionsweise, wesentliche Konzepte und die Anwendung rechnergesteuerter Systeme. Dabei werden Systemtopologien, Befehlsverarbeitung und Befehlsstrukturen, Adressierungsarten, Speicherorganisation, PIN-Funktionen, Befehlssätze, Mehrrechnerkonzepte, E/A- und Coprozessoren, Prozessorarchitekturen, Mikrocontrollersysteme, Grundzüge eingebetteter und verteilter Systeme sowie Feldbussysteme an Beispielen von 8-, 16- 32- und 64-Bit Prozessoren, Controllern und Peripherie-Komponenten behandelt.
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.

Description / Content English
The lecture and exercise teach the structure, operation, essential concepts and application of computer controlled systems. System topologies, instruction processing and instruction structures, addressing modes, memory organization, PIN functions, instruction sets, multi-computer concepts, I/O and coprocessors, processor architectures, microcontroller systems, basic features of embedded and distributed systems as well as fieldbus systems are covered using examples of 8-, 16- 32- and 64-bit processors, controllers 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.

Literatur

Flik, Thomas; Liebig, Hans: 16 Bit Mikroprozessorsysteme.
Bähring, Helmut: Mikrorechner-Technik.
Bähring, Helmut: Mikrorechner-Systeme
Intel Corporation: Microsystem components handbook
Schmitt, G.: Pascal-Kurs. Band 1/2

Modulname laut Prüfungsordnung			
Struktur von Mikrorechnern Praktikum			
Module title English			
Computer Based Systems Lab			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Struktur von Mikrorechnern Praktikum			
Course title English			
Computer Based Systems Lab			
Verantwortung			Lehreinheit
Viga, Reinhard			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
2	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Das Praktikum besteht aus einer Einführungsveranstaltung (als Serie von Video-Tutorials) und 4 Block-Versuchen an Mikrocontroller-Entwicklungssystemen die in 4 Terminen behandelt werden. Die Durchführung ist gruppenorientiert mit Gruppengrößen von 2 und/oder 3 Teilnehmern je Gruppe. Die Versuche vermitteln dabei neben dem allgemeinen Verständnis der Mikrocontrollertechnik und der praktischen Nutzung von speziellen Eigenschaften der Controller auch Fertigkeiten im Umgang mit typischen Entwicklungsumgebungen für hardwarenahe Rechensysteme und Grundlagen der Systemprogrammierung.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studenten sind fähig ihre Kenntnisse und ihr Verständnis für die Funktionsweise und die Nutzung von Mikrocontrollern in verschiedenen praktischen Anwendungen an einem Entwicklungssystem umzusetzen. Sie entwickeln grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit typischen Entwicklungsumgebungen für Rechensysteme und in der Systemprogrammierung.

Description / Content English
The lab consists of an introductory session (as a series of video tutorials) and 4 block experiments on microcontroller development systems covered in 4 sessions. The course is group-oriented with group sizes of 2 or 3 students per group. In addition to a general understanding of microcontroller technology and the practical use of special features of the controllers, the experiments also provide skills in the use of typical development environments for hardware-based computer systems and the basics of system programming.
Learning objectives / skills English
Students are able to use their knowledge and understanding of the functionality and the use of microcontrollers in different practical applications of a typical development environment.

Literatur

Flik, Thomas; Liebig, Hans: 16 Bit Mikroprozessorsysteme.
Bähring, Helmut: Mikrorechner-Technik.
Bähring, Helmut: Mikrorechner-Syteme
Intel Corporation: Microsystem components handbook
Schmitt, G.: Pascal-Kurs. Band 1/2

Modulname laut Prüfungsordnung			
Theorie linearer Systeme			
Module title English			
Theory of Linear Systems			
Kursname laut Prüfungsordnung			
Theorie linearer Systeme			
Course title English			
Theory of Linear Systems			
Verantwortung			Lehrinheit
Czylwik, Andreas			ET
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	
5	WiSe	D	
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2	1	
Studienleistung			
Antestat, Versuchsdurchführung Praktikum			
Prüfungsleistung			
Klausur			
Teilnahmevoraussetzungen an Prüfung			

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.

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.

Literatur

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