



Modulbeschreibung

B.Sc. Medizintechnik PO19

Stand: November 2022

Modul- und Veranstaltungsverzeichnis

Kursname laut Prüfungsordnung			
Anatomie 1			
Course title English			
Anatomy 1			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4			2
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Vorlesung Propädeutik und Histologie I - Grundgewebe
Praktikum Histologie I – Mikroskopische Anatomie der Grundgewebearten mit virtuellem Mikroskop
Kombinierte, histologische und makroskopische Anatomievorlesung – Organsysteme
Seminar Histologie II – Mikroskopische Anatomie der Organe mit virtuellem Mikroskop
Die Vorlesungen der Propädeutik geben einen grundlegenden Einblick in den Bewegungsapparat und bereiten die Studierenden auf das im zweiten Fachsemester stattfindende Praxisseminar Anatomie 2 vor.
In der kombinierten, histologischen und makroskopischen Anatomievorlesung der Organsysteme werden den Studenten die mikroskopischen und makroskopischen Grundlagen zum Verständnis der Organsysteme vermittelt, um in den anschließenden Mikroskopierübungen am virtuellen Mikroskop die anatomischen Strukturen wiederzuerkennen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Nach dem Besuch des ersten Teils der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die vier Grundgewebearten des menschlichen Organismus zu erkennen und deren Unterschiede zu benennen. Aufgrund der Vorlesungen in Propädeutik verstehen sie den grundlegenden Aufbau des Bewegungsapparates mit Skelett, Gelenken und Muskeln.
Im zweiten Teil dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die wichtigen Organsysteme kennen. Sie verstehen deren klinische Relevanz bei Dysfunktionen und können sich mit Ärzten und Pflegern über medizintechnische und therapeutische Maßnahmen austauschen. Ferner sind sie aufgrund ihres Wissens fähig, sich in medizinische Problemstellungen einzuarbeiten und zielführende Lösungen selbstständig zu entwickeln.
Die online Veranstaltungen der Anatomie 1 umfassen viele Lehrinhalte des Medizinstudiums, so dass die Studierenden auf die Zusammenarbeit mit Ärzten und Pflegepersonal vorbereitet werden.

Description / Content English
Learning objectives / skills English

Literatur
Wennemuth: Taschenbuch Histologie, 2. Auflage, Urban und Fischer Verlag Lüllmann-Rauch, Renate: Histologie: verstehen – lernen – nachschlagen. Stuttgart [u. a.] 2003 Welsch, Ulrich [Bearb.]; Sobotta, Johannes [Begr.]: Lehrbuch Histologie. München [u. a.] 2006

Anatomie, Duale Reihe, Thieme Verlag

Kursname laut Prüfungsordnung**Anatomie 2****Course title English****Anatomy 2**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1			1
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Während des zweiten Studienfachsemesters „Makroskopische Anatomie für Medizintechniker“ werden den Studierenden grundlegende Kenntnisse der menschlichen Anatomie vermittelt. Dazu werden die wichtigen Organsysteme systematisch und topographisch vorgestellt: Bewegungsapparat (unter besonderer Berücksichtigung der Gelenkmechanik und Muskelfunktion), Herz-Kreislaufsystem, Atmungstrakt, Verdauungssystem, Urogenitalsystem und Nervensystem (u.a. visuelles und auditives System). Die Organsysteme werden in der online Vorlesung (kommentierte powerpoint-Folien) theoretisch vorgestellt und dann im praktischen Demonstrationskurs (Praktikum) in Kleingruppen am Körperspender erläutert.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

In den eigens für die Medizintechniker zugeschnittenen Vorlesungen und Demonstrationskursen lernen die Studenten die Organe hinsichtlich ihrer systematischen und topographischen Verhältnisse kennen und bekommen einen Einblick in die Organisations- und Funktionsstruktur des menschlichen Organismus. In einer Sondervorlesung für Medizintechniker „Biomechanik des Bewegungsapparates“ wird die Bedeutung des Stützgewebes (vgl. Anatomie 1) für den Bewegungsapparat verdeutlicht. Die Themenauswahl und Praxisbezüge bereiten die Studierenden der Medizintechnik gezielt auf Fragestellungen ihres zukünftigen Arbeitsfeldes vor und sind Grundlage zum Verständnis der Physiologie und Biochemie im dritten und vierten Semester.

Description / Content English

The lecture and practical seminar "Gross Anatomy for Technical Medicins" during second semester is devoted to a fundamental understanding of the body and human anatomy. For this issue, the important organ systems will be introduced systematically and topographically: Musculo-skeletal system (including applied mechanics of the joints and muscle function), cardiac system, pulmonary system, digestive system, urogenital system and nervous system, including auditory and visual system. This lecture includes a short theoretical introduction in which the histological details will be recapitulated again and afterwards practical classes in which macroscopic structures of the organs will be demonstrated at human body donors.

Learning objectives / skills English**Literatur**

Duale Reihe: Anatomie, Thieme, 4. Aufl.

Prometheus, Lernatlas, Band 1-3 Thieme Verlag, 2. Aufl.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik			
Course title English			
Selected Topics of Medical Engineering			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	WS	Deutsch/Englisch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1			
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
In dieser als Ring-Vorlesung konzipierten Lehrveranstaltung des dritten Semesters geben Referentinnen und Referenten aus Forschung und Industrie einen Einblick in die Forschungs- und Berufsfelder der Medizintechnik anhand von Erzeugnissen, Prozessen oder Systemen aus der Medizintechnik.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage die wichtigsten Branchen und Forschungsgebiete der Medizintechnik zu benennen. Diese Erkenntnisse unterstützen Studierenden hinsichtlich ihres beruflichen Selbstverständnisses und ggf. im Rahmen erster Entscheidungsschritte bezüglich einer Weiterqualifikation oder der beruflichen Karriere.

Description / Content English
This third term lecture series given by various contributors provides an insight into research areas and professional fields of biomedical engineering. Examples are given encompassing advanced biomedical artifacts, systems and processes.
Learning objectives / skills English
Based on this course the students are capable to name the relevant industrial sectors and research areas of biomedical engineering. This insights will foster the student's self-image as prospective biomedical engineers and support the decision-making in their future academic and/or professional career.

Literatur
Wiki-Link: http://de.wikipedia.org/wiki/Medizintechnik
Wiki-Link: http://en.wikipedia.org/wiki/Biomedical_engineering

Kursname laut Prüfungsordnung**Bachelor-Arbeit****Course title English**

Bachelor Thesis

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
12	WS/SS	Deutsch/Englisch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar

Prüfungsleistung

Benotete schriftliche Ausarbeitung.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Bachelorarbeit stellt die wissenschaftliche Abschlussarbeit des Studienprogramms dar.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Mit der Bachelor-Arbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem selbstständig 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).

Kursname laut Prüfungsordnung**Bachelor-Arbeit Kolloquium****Course title English**

Bachelor Thesis Colloquium

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	WS/SS	Deutsch/Englisch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2

Prüfungsleistung

Präsentation und Diskussion

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Präsentation und Diskussion der Bachelorarbeit.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden zeigen, dass sie die Themenstellung der Bachelorarbeit selbstständig 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

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre.
Inhalte im Einzelnen:
- Grundlagen Betriebswirtschaftslehre
- Unternehmensformen
- Materialbeschaffung
- Produktion
- Rechnungswesen
- Finanzierung
- Investition
- Betriebswirtschaftliche Kennzahlen
- Kostenrechnung
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden
- kennen betriebswirtschaftliche Zusammenhänge
- kennen Aufgaben, Aufbau und Strukturen eines Unternehmens
- kennen Beschaffungsmethoden
- kennen unterschiedliche Finanzierungsarten
- können Investitionsentscheidungen treffen
- kennen betriebswirtschaftliche Kennzahlen
- können Bilanzen interpretieren
- kennen Personalführungssysteme

Description / Content English
This disposition discuss the basics of business economics.
Volumes in detail:
- Basics of Business Studies
- Company formas
- material procurement
- production
- accounting

- finance
- capital expenditure budgeting
- Business performance indicators
- cost accounting

Learning objectives / skills English

The students

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

Literatur

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

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

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Bildgebende Verfahren****Course title English**

Imaging Systems

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Zahlreiche bildgebende Verfahren stehen für die medizinische Diagnostik in Radiologie und Nuklearmedizin zur Verfügung. Diese Verfahren ermöglichen den berührungslosen Blick in den menschlichen Körper und liefern hoch aufgelöste anatomische Darstellungen und/oder die Detektion von Stoffwechselprozessen. In dieser Zweitsemester-Vorlesung werden die aktuellen bildgebenden Verfahren der medizinischen Diagnostik erläutert. Es wird jeweils das zugrunde liegende physikalische Prinzip der Signalerzeugung betrachtet, der technische Aufbau der Systeme erläutert und es werden Beispiele zur klinischen Anwendungen vermittelt.

Die Vorlesung beinhaltet die folgenden Themenstellungen:

- Grundlagen der medizinischen Bildgebung
- Ultraschall (US)
- Röntgenverfahren
- Computer-Tomographie (CT)
- Magnetresonanz-Tomographie (MRT)
- Positron Emissions-Tomographie (PET)
- Single Photon Emissions-Tomographie (SPECT)
- Hybridbildgebung (PET/CT und PET/MRT)

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Nach dem Besuch der Vorlesung sollen die Studierenden in der Lage sein,

- die wichtigsten diagnostischen Verfahren der Radiologie und Nuklearmedizin zu benennen
- die physikalischen Grundlagen der Signalerzeugung zu erläutern
- den prinzipiellen technischen Aufbau einzelner bildgebender Verfahren zu skizzieren
- charakteristische Eigenschaften der verschiedenen Verfahren zu erläutern
- klinische Anwendungen für die bildgebenden Verfahren in der Radiologischen und Nuklearmedizinischen Diagnostik anzugeben

Description / Content English

Numerous imaging modalities are available for medical diagnostics in radiology and in nuclear medicine. These imaging modalities allow non-invasive assessment of human anatomy and provide high spatial resolution anatomic display and/or detection of metabolism. In this second semester lecture current diagnostic imaging modalities will be introduced. For each diagnostic imaging modality the physical basics of signal generation and the technical principles and system design will be explained. Furthermore, examples for clinical applications will be provided.

The lecture includes the following topics:

- Fundamentals of diagnostic medical imaging
- Ultrasound (US)

- X-ray imaging
- Computed Tomography (CT)
- Magnetic Resonance Imaging (MRI)
- Positron Emissions Tomography (PET)
- Single Photon Emission Tomography (SPECT)
- Hybrid Imaging (PET/CT und PET/MRT)

Learning objectives / skills English

Based on this course, students are capable:

- to name the most important diagnostic imaging modalities in radiology and nuclear medicine
- to explain the physical basics of signal generation for different imaging modalities
- to reproduce the principal technical design of different imaging modalities
- to explain and differentiate characteristic properties of different imaging modalities
- to name clinical applications for different diagnostic imaging modalities used in radiology and nuclear medicine.

Literatur

Imaging Systems for Medical Diagnostics: Fundamentals, technical solutions and applications. Verlag: Publicis Publishing; Auflage: 2. Auflage (18. November 2005), Sprache: Englisch, ISBN-10: 3895782262, ISBN-13: 978-3895782268. 996 Seiten.

Kalender WA: Computertomographie: Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen. Verlag: Publicis Publishing; Auflage: 2. überarb. u. erw. Auflage (13. Juni 2006), ISBN-10: 3895782157, ISBN-13: 978-3895782152. 328 Seiten.

Magnete, Spins und Resonanzen – Eine Einführung in die Grundlagen der Magnetresonanztomographie, Siemens AG, Medical Solutions, Bestellnr.: A91100-M2200-M705-1, 223 Seiten,
<http://www.healthcare.siemens.de>

Magnete, Fluss und Artefakte – Grundlagen, Techniken und Anwendungen der Magnetresonanztomographie, Siemens AG, Medical Solutions, Druck-Nr. MR-07001.643.01.01.01, 149 Seiten,
<http://www.healthcare.siemens.de>

Kursname laut Prüfungsordnung			
Biochemie 1			
Course title English			
Biochemistry 1			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			1
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Vorlesung/Seminar: Aufbau der Zelle, Struktur der Aminosäuren und Proteine, Methoden der Proteinbiochemie, Cytoskelett, intrazelluläre Signalwege, Struktur und Stoffwechsel der Kohlenhydrate und Lipide, biologische Membranen, Membrantransport, Aufbau von Enzymen und Coenzymen, Enzymkinetik, kovalente Modifikationen von Proteinen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Vorlesung: Die Studierenden verstehen die Struktur und Funktion von Biomolekülen, die molekularen Lebensvorgänge in Zellen und Geweben, sowie die molekularen Grundlagen von Krankheiten; sie können die Struktur und die Funktionen der Zelle erklären, die Biosynthese, Struktur, Eigenschaften und Funktionen von biologischen Membranen beschreiben und deren Bedeutung für biologische Vorgänge erläutern. Darüber hinaus können die Studierenden Begriffe wie „Enzym“ und „Internationale Einheit für Enzymaktivität (U)“ definieren und die Prinzipien der Enzymwirkung und –kinetik sowie die Enzymhemmung als Wirkungsmechanismus von Arzneimitteln erläutern. Zudem können die Studierenden regulatorische und nicht-regulatorische Enzyme definieren und beschreiben.
Seminar: Das Seminar soll zur gezielten thematischen Vertiefung dienen, wobei die Studierenden das Gelernte u.a. im Rahmen von Transfer- und Praxisorientierten Aufgaben anwenden sollen.

Description / Content English
Lecture/seminar: Composition of cells, structure of amino acids and proteins, methods of protein biochemistry, cytoskeleton, intracellular signalling pathways, structure and metabolism of carbohydrates and lipids, biological membranes, membrane transport, composition of enzymes and coenzymes, enzyme kinetics, covalent modifications of proteins
Learning objectives / skills English
Lecture: The students understand the structure and function of biomolecules, the molecular life processes in cells and tissues, as well as the molecular bases of illness; they can explain the structure and the functions of the cell and describe the biosynthesis, structure, characteristics and functions of biological membranes and explain their meaning for biological processes. Furthermore, the students can define terms like „enzyme“ and „International unit of enzyme activity“ and explain the principles of enzyme activity and kinetics as well as enzyme inhibition for the mode of action of drugs. In addition, the students can describe and define regulatory and non-regulatory enzymes.

Seminar:

The seminar should serve for the specific thematic deepening and the students should apply the learned contents on practically oriented tasks/problems.

Literatur

Skript zur Vorlesung; Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Stryer Biochemie. 7. Auflage, Verlag: Springer Spektrum;
Nelson D, Cox M. Lehninger Biochemie. 4. Auflage, Verlag: Springer; Heinrich PC, Müller M, Graeve L.
Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. 9. Auflage, Verlag: Springer; Rassow J, Deutzmann R, Metzger
R, Hauser K. Duale Reihe Biochemie. 3. Auflage, Verlag: Thieme

Kursname laut Prüfungsordnung			
Biochemie 2			
Course title English			
Biochemistry 2			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
9	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4		2	1
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Vorlesung/Seminar: Mitochondrien, Aminosäure- und Lipidstoffwechsel, Stickstoffstoffwechsel, Citratzyklus, biologische Oxidation, Transportsysteme (z.B. Malat-Aspartat-Shuttle), Nukleotidstoffwechsel, Aufbau der DNA, Transkription, Regulation der Genexpression, molekularbiologische Methoden, Proteinbiosynthese, Hormone, Mediatoren, Cytokine, Hämostase, Vitamine, Spurenelemente, Verdauungstrakt
Praktikum: 1. Stoffklassen, richtiges Wiegen, Herstellung von Lösungen 2. Photometrie, Titration, Puffer 3. Analytik (Serumelektrophorese, Gelfiltration, Kapillarelektrophorese) 4. DNA-Isolation, Schmelzkurve der DNA, Polymerasekettenreaktion, DNA-Elektrophorese 5. Blut- und Sauerstoffmessungen (Vorstellung von Analysegeräten)
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Vorlesung/Seminar: Die Studierenden lernen biochemische Grundlagen des Stoffwechsels kennen. Sie erhalten Kenntnisse zu Eigenschaften, Funktionen und Stoffwechsel der biochemisch wichtigen Stoffe, zu Grundlagen der Molekulargenetik und Immunchemie. Darüber hinaus verstehen sie biochemische Aspekte der Zell- und Organphysiologie und Pathobiochemie und können diese auch erklären. Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung der DNA-, RNA-, und Proteinbiosynthese sowie die Prinzipien der DNA-Reparatur-Mechanismen zu beschreiben und zu erläutern und die Unterschiede zwischen prokaryontischer und eukaryontischer Genregulation zu erklären.
Praktikum: Die Studierenden erlernen grundlegende biochemische Arbeitsmethoden und sind in der Lage, theoretische Konzepte auf der Basis einfacher Versuchsvorschriften in ein Experiment umzusetzen. Das Praktikum vermittelt zu dem den Umgang mit verschiedenen Labor- und Analysengeräten und erläutert die Grundlagen, wie biochemische Fragestellungen experimentell gelöst werden können.

Description / Content English
Lecture/seminar: Mitochondria, amino acid and lipid metabolism, nitric metabolism, citric acid cycle, cellular respiration, transport systems (e.g. malate-aspartate shuttle), nucleotide metabolism, composition of DNA, transcription, regulation of gene expression, methods of molecular biology, protein biosynthesis, hormones, mediators, cytokines, hemostasis, vitamins, trace elements, gastrointestinal tract
Laboratory:

1. Substances of different classes, correct weighing, producing solutions
2. Photometry, titration, buffer
3. Analytics (gel electrophoresis of proteins, gel filtration, capillary electrophoresis)
4. DNA-isolation, melting curve of DNA, polymerase chain reaction, DNA electrophoresis)
5. Blood and oxygen measurements (presentation of different analytical apparatus)

Learning objectives / skills English

Lecture/seminar:

The students get to know biochemical basics of metabolism. They receive knowledge about characteristics, functions and metabolism of the most important substances in biochemistry, as well as about the basics of molecular biology and immunology. Furthermore, they understand and are able to explain the biochemical aspects of cell and organ physiology and pathology/biochemistry. The students can describe the meaning of the DNA, RNA and protein biosynthesis and are able to explain the principles of DNA repair mechanisms, as well as the differences between prokaryotic and eukaryotic gene regulation.

Laboratory:

The students learn basic biochemical operating procedures and are able to move theoretical concepts on the base of easy test protocols in an experiment. The practical course provides the contact with different lab and analyses devices and explains the basics how biochemical questions can be solved experimentally.

Literatur

Skript zur Vorlesung; Praktikumsskript; Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. Stryer Biochemie. 7. Auflage, Verlag: Springer Spektrum; Nelson D, Cox M. Lehninger Biochemie. 4. Auflage, Verlag: Springer; Heinrich PC, Müller M, Graeve L. Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie. 9. Auflage, Verlag: Springer; Rassow J, Deutzmann R, Metzger R, Hauser K. Duale Reihe Biochemie. 3. Auflage, Verlag: Thieme

Kursname laut Prüfungsordnung			
Chemie			
Course title English			
Chemistry			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die inhaltlichen Schwerpunkte sind:

1. Periodensystem der Elemente, Wasserstoff, 1. und 7. Hauptgruppe
2. Chemische Bindung und zwischenmolekulare Wechselwirkungen
3. Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie
4. Kinetik und Energetik chemischer Reaktionen (Basiswissen)
5. Metalle (Herstellung, Eigenschaften, Korrosion)
6. Chemisches Gleichgewicht, insbes. Säure- Base-Gleichgewichte
7. Elektrochemische Prozesse (Elektrolysen, Galvanische Zellen)
8. Kunststoffe (Herstellung, Eigenschaften, Anwendungen)
9. Funktionelle Materialien mit speziellen optischen, elektronischen, magnetischen und mechanischen Eigenschaften
10. Industrielle Synthesewege (exemplarisch an wenigen Beispielen) und Verbundsystem in der chemischen Industrie.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, Chemie in Zusammenhängen nachzuvollziehen und zu beschreiben. Dazu gehören:

1. Das Grundgerüst der chemischen Fachsystematik, d.h. ihre Begriffe, Konzepte, Modelle, Klassifikationskriterien und Ordnungsprinzipien für Stoffe und Reaktionen
2. Die chemischen Denk- und Arbeitsweisen, d.h. die Methoden der Erkenntnisgewinnung in der Chemie vom Experiment über die Hypothesenbildung bis zur gesicherten Erkenntnis
3. Die Bedeutung und die Anwendungen chemischer Erkenntnisse in Natur und Technik, insbesondere betreffend Materialien, die im Maschinenbau Verwendung finden.

Description / Content English

The central topics of the lecture are:

1. The periodic table of the elements, hydrogen, 1. And 7. main group
2. Chemical binding and intermolecular interaction
3. Reaction equations, stoichiometry
4. Kinetics and energetics of chemical reactions (basic knowledge)
5. Metals (production, characteristics, corrosion)
6. Chemical equilibrium, basic concepts with a focus on acid-base equilibria.
7. Electrochemical processes (electrolysis, galvanic cells)
8. Polymers (production, characteristics, application)
9. Functional materials with optical, electronic, magnetic and mechanical properties
10. Industrial synthesis routes (exemplary with a few examples) and integrated approaches in the chemical industry.

Learning objectives / skills English

The students are able to understand and describe chemistry on a descriptive level.

This includes:

1. Introduction to chemical classification and description: Basic concepts, models, classification criteria and principles of classification for materials and reactions
2. The chemical way of thinking and working, this means the methods of knowledge discovery in chemistry, from experiments and forming hypotheses to validation and extraction of general knowledge
3. The meaning and the usage of chemical knowledge in science and engineering, especially materials used in mechanical engineering.

Literatur

Brown, LeMay, Bursten

Chemie: Die zentrale Wissenschaft

Pearson Education Deutschland GmbH

www.pearson-studium.de

Kursname laut Prüfungsordnung

Computer Networks Lab

Course title English

Computer Networks Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
	1	2	

Prüfungsleistung

Abnahme, Dokumentation.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Im Praktikum "Computer Networks Lab" erlangen die Studierenden praktische Erfahrung zu Konzeption, Implementierung und Arbeitsweise von Computer-Netzwerken. Einführend werden Grundlagen wie Netzwerk-Topologien, Protokolle, Routing, Sockets, etc. vorgestellt und erläutert. Insbesondere wird die Arbeitsweise von Servern und Firewalls erklärt.

In einer Projektarbeit ist daraufhin das Intranet einer kleinen Firma zu entwickeln, das die grundlegenden Funktionen wie File-Server und Webserver bereitstellt. Dieses Intranet ist dann über eine Firewall mit dem World Wide Web und mit einem weiteren externen Standort dieser Firma zu verbinden. Des Weiteren erlernen die Teilnehmer im Rahmen des Praktikums den Umgang mit Socket-Programmierung sowie Netzwerk-Monitorprogramme.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sollen über dieses Praktikum erfahren, wie Rechnernetze im praktischen Einsatz aufzubauen und zu betreiben sind. Anhand einer dem Berufsalltag entsprechenden Aufgabenstellung erlangen Sie Erfahrungen zu Rechnernetzen im Bereich der Implementierung und Problemlösung.

Description / Content English

With the "Computer Networks Lab", students gain practical experience related conception, implementation and operation of computer networks. As introduction, basic ideas and terms related to the network like network topologies, protocols, routing, sockets, etc. are introduced and explained. Especially the functioning of servers and firewalls will be discussed. Within a project, an intranet for a small company has to be developed, consists of file and web server. This intranet has to be connected to the World Wide Web by using a firewall. Additionally the intranet has to be connected to an external site of the company. Furthermore, students learn how to use socket programming and network analysis programs.

Learning objectives / skills English

The students shall gain experience in the setup of computer networks, their implementation, operation and problem solving.

By way of the implementation of a task which is taken from all day's industrial practice, they get experience with implementation and problem solving.

Literatur

1. A. Tanenbaum (2012). Computernetzwerke, Pearson Studium, München
2. A. Tanenbaum, D. Wetherall (2011). Computer Networks, Pearson

Kursname laut Prüfungsordnung			
Digitale Medien			
Course title English			
Digital Media			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung behandelt drei grundlegende Gebiete der Entwicklung von Multimedia-Inhalten:

1. Grundlagen digitaler Medien: Digitale Repräsentation, Hardware, Netzwerke, Computergrafik (Vektorgrafik, Bitmapgrafik), Farbe, Video, Animation, Sound, Buchstaben, Fonts, Zeichen, Text.
2. Entwicklungsprozess für Medien-Projekte: Grundlagen des Multimedia-Entwicklungsprozesses, Usability Engineering, Projektmanagement, Designdokumente, Projektpläne, Projektierung, Analyse, Evaluation, Qualitätsmanagement, Bugtracking, Testing.
3. Medienkonzeption und Mediengestaltung: Bildgestaltung, Weblayout, Multimedia-Kommunikation, Interaktivität, Kreativität, Visualisierung, barrierefreies Design

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

1. Studierende erhalten grundlegende Kenntnisse über digitale Medien, deren Aufbau und Funktionsweise, sowie deren Grundbausteine Text, Grafik, Animation und Sound.
2. Sie lernen Entwicklungswerzeuge und -methoden für Multimedia-Projekte kennen und sind in der Lage, Anwendungen wie multimediale Unterhaltungs-, Lern- und Informationssysteme zu projektieren, zu entwerfen und zu beurteilen.
3. Sie erlangen grundlegende praktische Fähigkeiten in der Mediengestaltung und der Entwicklung von Multimedia-Systemen.
4. Sie erwerben Fähigkeiten zum eigenständigen Bearbeiten von Entwicklungsaufgaben in einem Team.

Description / Content English

The course is focused on three main areas of the development of multimedia content:

1. Fundamentals of digital media: digital representation, hardware, networks, computer graphics (bitmap and vector graphics), color, video, animation, sound, letters, fonts, symbols, text.
2. Development process of media projects: multimedia development process basics, usability engineering, project management, design documents, project schedule, project planning, analysis, evaluation, quality assurance, bug tracking, testing.
3. Media conception and media design: art work, web layout, multimedia communication, interactivity, creativity, visualization, barrier-free design.

Learning objectives / skills English

1. Students learn about the basics of digital media, its composition and functionality as well as its basic modules text, graphics, animation and sound.
2. They become acquainted with development tools and methods of multimedia projects and have the ability to project, develop and evaluate applications like multimedia-based entertainment, learning and information systems.
3. Students acquire practical skills for media design and the development of multimedia systems.
4. They acquire abilities for completing developmental assignments independently in a team.

Literatur

- Butz/Hussmann/Malaka: Medieninformatik: Eine Einführung. Pearson, 2009.
- Chapman/Chapman: Digital Multimedia, Wiley, 3rd ed., 2009.
- Vorlesungsskript

Kursname laut Prüfungsordnung			
Einführung in die Nanotechnologie			
Course title English			
Introduction to Nanotechnology			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Vorlesung soll die Studierenden in die Nanotechnologie einführen. Dazu wird zunächst eine Begriffsbildung vorgenommen, anschließend werden die Thematik im ingenieurwissenschaftlichen Kontext abgegrenzt und phänomenologisch Größeneffekte diskutiert.

Die eigentliche Vorlesung gliedert sich in 3 Teilbereiche:

- Einführung in die Elektronen-Mikroskopie und Rasterkraft-Mikroskopie als zentrale Werkzeuge zur Analyse von Nanostrukturen
- Darstellung fundamentaler Prinzipien zur Herstellung von Nanostrukturen nach dem ‘bottom-up’ Prinzip, aufgegliedert in physikalische und chemische Verfahren
- Erläuterung der wesentlichen Grundzüge der ‘top-down’ Technik, einschließlich der Darstellung von Randbedingungen (z.B. Reinraum) und Grenzen. Dies beinhaltet die Diskussion elementarer Prinzipien von Dünnschichttechniken bzw. Epitaxie sowie von optischer Lithografie bzw. Elektronenstrahl-Lithografie

Neben der Erläuterung der Grundlagen der Herstellung und Analyse von Nanostrukturen wird an ausgewählten Beispielen das Anwendungspotenzial der Nanotechnologie aufgezeigt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, das Gebiet der Nanotechnologie thematisch einzugrenzen und haben einige der wichtigsten Prinzipien von Herstellung und Analyse von Nanostrukturen verstanden. Sie können an ausgewählten Beispielen das Anwendungspotenzial der Nanotechnologie aufzeigen und darlegen, wie sich Größeneffekte auf die Eigenschaften von Nanostrukturen generell auswirken.

Description / Content English

The lecture should introduce the students to nanotechnology. For that purpose a conception is done, afterwards the subject matter is defined within the context of engineering and phenomenological size effect is discussed.

The actual lecture is divided into 3 sections:

- Introduction to electron microscopy and atomic force microscopy as a central tool for analyzing the nanostructure
- Presentation of fundamental principles for the production of nanostructures with the help of the „bottom-up“ principle, subdivided into the physical and chemical procedure
- Explanation of the essential main features of the „top-down“ technique, including the presentation of boundary conditions (e.g. clean room) and borders. This contains the discussion about elemental principles of thin film technologies or epitaxy as well as optical lithography or electron beam-lithography

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

Learning objectives / skills English

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

Literatur

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Elektrische Netzwerke****Course title English**

Electrical Networks

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
7	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Mit den Erkenntnissen des ersten Semesters werden zunächst Bauelemente, einfache Gleichstromschaltungen (Widerstandsnetzwerke mit Quellen) betrachtet und so die Grundlagen weiterführender Netzwerkanalysemethoden erarbeitet (z.B. Kirchhoffsche Knoten- und Maschenregel). Anschließend werden die Grundbauelemente Kondensator, Spule und Transformatorm vorgestellt und mit ihnen die komplexe Wechselstromrechnung zur Berechnung sinusförmiger Spannungs- und Stromgrößen eingeführt. Anhand einfacher Wechselstromschaltungen werden dann physikalische Phänomene wie z.B. Resonanz, Energie- und Leistungsbegriffe verdeutlicht.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein,

- grundsätzliche Ansätze zur Berechnung von Netzwerken zu benennen und anzuwenden sowie einfache Schaltungen und deren Eigenschaften zu bezeichnen,
- die komplexe Wechselstromrechnung für Größen mit sinusförmiger Zeitabhängigkeit anzuwenden,
- Energie- und Leistungsbetrachtungen in Wechselstromschaltungen durchzuführen.

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

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

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Elektrische und magnetische Felder****Course title English**

Electric and Magnetic Fields

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
7	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

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:

- Elektrostatik
- Der elektrische Strom
- Magnetostatik
- Das Induktionsgesetz
- Feldenergie und Kräfte

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein,

- Grundbegriffe und Größen des elektrischen und magnetischen Feldes anzugeben
- das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen zu beurteilen
- die Definition des Potenzials, 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:

- to reproduce the fundamental terms of electric and magnetic fields
- to correctly evaluate the behavior of electric and magnetic fields at different boundaries

- to reproduce the definition and behavior of the electrostatic potential and the electric current
- to master the 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,
ISBN: 3-922697-28-3, Seitenzahl: 408, 2003.

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

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

Kursname laut Prüfungsordnung			
Embedded Systems			
Course title English			
Embedded Systems			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Eingebettete Systeme sind sehr kleine Computersysteme, die ein spezifisches Einsatzgebiet haben. Sie können Teil von komplexeren Systemen (Autos, Haushaltsgeräten) oder autonom (Mobiltelefone, Messinstrumente) sein. In der Vorlesung werden die Besonderheiten von Eingebetteten Systemen besprochen. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf die Herausforderungen bei der Entwicklung eingebetteter Software gelegt. In der Vorlesung werden folgende Themen besprochen: - Die grundlegende Architektur von Eingebetteten Systemen, inklusive Software- und Hardwarekomponenten - testbasierte Verifikation und Softwareentwicklung für eingebettete Systeme mittels Test Driven Development (TDD) - Gerätetreiber - Interrupts - Timer - Analog/Digital und Digital/Analog-Wandler - Kommunikation zwischen Komponenten (GPIO, UART, I2C, SPI, 1-Wire)

Im praktischen Teil der Vorlesung werden Programmieraufgaben für Microcontroller der Atmel 8-Bit AVR Microcontroller-Baureihe vergeben (Programmiersprache C). Hauptbestandteil des praktischen Teils ist die beispielhafte Entwicklung eines vollständigen eingebetteten Systems sein, inklusive Sensorik und Aktorik.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Verständnis der Besonderheiten Eingebetteter Systeme. Die Fähigkeit zur Programmierung von eingebetteten Systemen unter Nutzung der Programmiersprache C.

Description / Content English

Embedded Systems are tiny computer systems that solve specific tasks. They can be part of more complex systems (vehicles, appliances) or autonomous (smart phones, measurement instruments). The lecture discusses the specific problems encountered when developing Embedded Systems software and the corresponding solutions. The course presents the following topics:

- The basic architecture of embedded systems
- Software Verification Techniques (e.g. unit / integration / system tests)
- Modular Software Development with Embedded Test Driven Development
- IO (buses, GPIO)
- Interrupts, Timers, PWM
- Digital Signal Processing (DSP) including Analog to digital and digital to analog converters, filtering, arithmetic
- low energy operation
- networking

In the exercise, students solve system-level programming tasks (C language) and develop a (relatively easy) embedded system. To do so we will first use the Arduino platform (as a development board) and then switch to custom hardware based on an Atmel AVR microcontroller.

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

Learning objectives / skills English

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

Literatur

James W. Grenning: Test-Driven Development for Embedded C. The Pragmatic Bookshelf, 2011.

Günther Gridling, Bettina Weiss: Introduction to Microcontrollers; Lecture Script TU Wien,

<https://ti.tuwien.ac.at/ecs/teaching/courses/mclu/theory-material/Microcontroller.pdf/view>

Weitere in der Vorlesung bekanntgegeben.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Fertigungslehre			
Course title English			
Manufacturing			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Vorlesung "Fertigungslehre" behandelt Verfahren zur Herstellung geometrisch bestimmter fester Körper. Ihre Gliederung orientiert sich an den einzelnen Werkstoffgruppen (Metalle, Kunststoffe, Keramik und Holz) sowie an der DIN 8580, die eine Einteilung der Verfahren in sechs Hauptgruppen (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten, Stoffeigenschaftsänderungen) vorgibt. Viele der Fertigungsverfahren können alternativ eingesetzt werden. Ihre Auswahl orientiert sich im konkreten Fall an den Anforderungen an das Werkstück, den Kosten zur Herstellung und der Qualität. Es werden daher Methoden zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Qualitätsmerkmale von Fertigteilen vorgestellt. Die Fertigungstechnik hat bei der Herstellung umweltverträglicher Produkte eine große Bedeutung. Durch innovative Verfahren können die Potentiale der Technologien besser genutzt und die natürlichen Ressourcen geschont werden. Im Rahmen der Vorlesung werden daher auch die Methoden der Kreislaufwirtschaft betrachtet.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Nach dem Besuch der Vorlesung „Fertigungslehre“ sind die Studierenden in der Lage die Grundlagen der Fertigungstechnik zu erklären. Dazu zählen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, die Sensibilität gegenüber der Bedeutung von Qualität, Basiswissen über die materialabhängige Auswahl von Fertigungsverfahren, der Einsatz von Robotern, das Rapid Prototyping, sowie Stoffkreisläufe in der Fertigung.

Description / Content English

The lecture deals with procedures for the production of geometrically specified solid objects. The classification of these objects is based on the individual families of materials (metals, plastics, ceramics and wood) in accordance with DIN 8580, which divides the manufacturing processes into six main groups (moulding, forming, separation, joining, surface coating, change of material characteristics). Many different manufacturing processes can be used. In concrete cases, the selection of the particular manufacturing process is based on the demands on the workpiece, the manufacturing costs and the required quality. That is why methods for profitability studies and high-quality features of finished products are described. The manufacturing technique is of great importance during the production of products compatible to environment. Through innovative procedures, the full potential of the technologies can be achieved and the natural resources protected. That is why methods of the recycling economy are also considered within the framework of this lecture.

Learning objectives / skills English

After attending the lecture „Fertigungslehre“ the students know about the basics of manufacturing technology. These include economic considerations, the sensitivity to the importance of quality, basic knowledge about the material-depending selection of production processes, the use of robots, rapid prototyping, and knowledge about the material cycles in manufacturing.

Literatur

- [1] Warnecke, H.-J.; Westkämper E.:
Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner, Stuttgart, 1998
- [2] Fritz, A.; Schulze, G.:
Fertigungstechnik, Springer-Verlag Berlin, 1998

Kursname laut Prüfungsordnung			
Grundlagen der Bildverarbeitung			
Course title English			
Fundamentals of Image Processing			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung behandelt die Grundlagen der Bildverarbeitung, bestehend aus Bildvorverarbeitung, Bildsegmentierung und Strukturextraktion. Inbegriffen ist auch die Repräsentation und Charakterisierung von digitalen Bildern. Inhalte im Einzelnen:

- Einführung (Anwendungen, Ablauf eines Bildverarbeitungssystems)
- Digitale Bilder (Digitale Repräsentation, Orts-/Frequenzraum, Bildeigenschaften)
- Bildvorverarbeitung (Korrelation/Faltung, Glättung, Grauwertkanten, Grauwertecken)
- Bildsegmentierung (Vordergrund/Hintergrund Separierung, Regionen-/Berandungsorientierte Segmentierung)
- Morphologische Operationen (Strukturextraktion, Dilatation, Erosion, Opening, Closing, Hit-or-Miss)
- Strukturbeschreibung (Form-/Farb-/Textur-Beschreibung von Segmenten, relationale Beschreibung)

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sollen die Anwendung eines Bildverarbeitungssystems beherrschen. Es sollen die grundlegenden mathematischen Ansätze zur Bestimmung von Bildeigenschaften verstanden werden, und ausgewählte Verfahren der Bildvorverarbeitung, Segmentierung, und elementaren Strukturextraktion verstanden und implementiert werden. Für ausgewähltes Bildmaterial sollen die Studierenden fundierte Ratschläge geben können, wie eine Verarbeitung erfolgen soll, um bestimmte einfache Strukturen zu extrahieren.

Description / Content English

The course treats fundamentals of image processing including preprocessing, segmentation, and structure extraction, including representation and characterization of digital images. Contens at a glance:

- Introduction (applications, dataflow in image processing systems)
- Digital images (digital representation, position-/frequency-space, image features)
- Image preprocessing (correlation/convolution, smoothing, gray level edges/corners)
- Image segmentation (fugure/backgroundseparation, region-/contour-oriented segmentation)
- Morphological operators (structure extraction, dilatation, erosion, opening, closing, hit-or-miss)
- Structure description (descriptors for shape/textture/color, relational description)

Learning objectives / skills English

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

Literatur

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Grundlagen der technischen Informatik****Course title English**

Fundamentals of Computer Engineering

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Diese Vorlesung gibt den Studierenden das grundlegende Verständnis der technischen Informatik, wie sie für den Entwurf und die Analyse der Hardware erforderlich sind.

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 sequentielle) abgeleitet; Grundlagen der Automatentheorie führen zur Mikroprogrammierung.

Abschließend wird die Realisierung komplexerer Funktionen, wie sie zum Aufbau von Rechnern benötigt werden vorgestellt und diskutiert.

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

This course gives basic insight in the fundamental understanding of computer engineering as it is necessary for design and analysis of hardware.

They learn, based on the understanding of the Boolean algebra to distinguish between the use of 0s and 1s for basic minimization methods for logic expressions, the use of binary codes for arithmetic calculations as well as for the presentation of information, and finally the control of basic functions in computers.

From the understanding of truth tables and characteristic equations of flip-flops, the design of digital circuits (combinational and sequential) is derived; basics of automata theory lead to the introduction of microprogramming.

Finally, more complex functions up to the modules required for the set up of a basic microcomputer are explained and discussed.

Learning objectives / skills English

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

Literatur

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

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

In Laborübungen erfahren die Studierenden die Möglichkeiten der computergestützten Entwicklung digitaler Schaltungen. Eingesetzt wird hierbei das industriell verbreitete Simulationssystem OrCAD. Im ersten Schritt simulieren und analysieren die Studierenden Grundbausteine der Digitaltechnik. Aufbauend auf diesen Erfahrungen entwerfen und erproben sie einfache kombinatorische und sequentielle Schaltungen.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, professionelle Entwurfssysteme zur Analyse und Simulation einfacher Bausteine und Schaltungen der Digitaltechnik anzuwenden.

Description / Content English

The lab allows the students to gain own experiences regarding the computer aided design of digital circuits. The professional simulation tool OrCAD offers an environment as it can be found in industrial context. In a first step, students simulate and analyze basic digital circuits. Then they exploit their experiences to design and evaluate simple combinatorial and sequential digital circuits.

Learning objectives / skills English

The students are able to use professional computer aided design systems to analyze and simulate basic digital circuits.

Literatur

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

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

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

Description / Content English
I. Fundamentals of Circuit Design: - Analysis methods for electronic circuits.
- Operating point and small signal operation: principle of operating point, linearization, small signal analysis
II. Amplifiers and Feedback:

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

Learning objectives / skills English

The students are able to

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

Literatur

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

Kursname laut Prüfungsordnung**How to protect your innovations****Course title English**

How to protect your innovations

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	WS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
			2

Prüfungsleistung

Einschließlich einiger Fragen, wie man gewerbliches Schutzrecht beantragt, aufreht erhält und durchsetzt.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Dieses Seminar deckt alle Aspekte des Gewerblichen Rechtsschutzes (Intellectual property law- IP law) für Bachelor und Master Studenten aller Fachrichtungen ab und wird als nicht-technisches Fach angeboten.

Themen des Seminars sind:

- Grundsätzliche Informationen über Schutzrechte, einschließlich einem Überblick über Patente, Gebrauchsmuster, Design Rechte, Handelsmarken etc.
- Was kann geschützt werden?
- Woher bekomme ich Informationen über Schutzrechte? Was kann ich mit diesen Informationen anfangen?
- Informationsmanagement
- Wie beantrage ich ein Schutzrecht?
- Veranschaulichende Beispiele für Schutzrechte wie Patente, etc.
- Andere Schutzrechte – strategische Betrachtung
- Internationales IP Law – Schutzrechte im Ausland
- Verwertung von Schutzrechten

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studenten sollen ein grundsätzliches Verständnis der Gewerblichen Schutzrechte haben und wissen:

- Welches Schutzrecht ist für welchen Aspekt der eigenen Idee geeignet?
- Welche Unterstützung kann ich bei wem erhalten?
- Worauf habe ich vor und nach der Anmeldung eines Schutzrechtes zu achten?
- Wie kann ich mein Schutzrecht durchsetzen?

Description / Content English

The seminar covers all aspects of intellectual property law (IP law) for bachelor and master students of all courses as well as for students of other courses and is offered as non-technical subject. Topics of the seminar are:

- Basic information about protective rights including an overview over patents, utility models, design rights, trademarks etc.
- What can be protected?
- Where can I obtain information as to such protective rights? What can I do with such information?
- Information Management
- How to apply for a protective right?
- Illustrative examples for protective rights such as patents, etc.
- Other protective rights – strategic considerations
- International IP Law – IP rights abroad
- Exploiting IP-rights

Learning objectives / skills English

The students should have a basic understanding of the system of IP Rights and should know:

- Which IP right protects which aspect of my innovation?
- Who can help me concerning IP rights?
- What do I have to take care of before and after filing an IP right application?
- How can I enforce my IP right?

Literatur

- Information from the German Patent Office: Download from: www.dpma.de
- Information from the European Patent Office: Download from: www.european-patent-office.org
- Information from the WIPO: Download from the WIPO.org
- Dieter Rebel, Industrial property rights, Carl Heymanns Verlag 2007
- Handbook of Industrial Property Rights, loose-leaf-collection, Carl Heymanns Verlag

Kursname laut Prüfungsordnung**Industriepraktikum B-MT****Course title English**

Industrial Internship B-MT

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
12	WS/SS	Deutsch/Englisch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Studierende des Bachelor-Studiengangs Medizintechnik haben eine berufspraktische Tätigkeit (Industriepraktikum) im Umfang von insgesamt mindestens 12 Wochen spätestens bei der Anmeldung zur Bachelor-Arbeit nachzuweisen.

Die Praktikantin oder der Praktikant hat im Praktikum die Möglichkeit, einzelne Bereiche eines Industrieunternehmens kennen zu lernen und dabei das im Studium erworbene Wissen umzusetzen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt liegt im Erfassen der soziologischen Seite des unternehmerischen Geschehens. Die Praktikantin oder der Praktikant muss den Betrieb auch als Sozialstruktur verstehen und das Verhältnis Führungskräfte - Mitarbeiter kennen lernen, um so ihre oder seine künftige Stellung und Wirkungsmöglichkeit 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 enrolled in a bachelor degree course Medical Engineering must attest an industrial internship totaling at least 12 weeks, latest before the registration date of their Bachelor Thesis. The intern has during his internship the possibility to become acquainted with different departments of an Industry and in so doing being able to implement the knowledge acquired during the studies. Another important aspect is the apprehension of the social side of the company. The intern should as well apprehend a company as a social structure; he/she should come to understand the relationship senior staff-employee in order to properly estimate his or her future position and its influence in a company.

Learning objectives / skills English

The internship is scheduled for several reasons: It should complement the studies and deepen the acquired theoretical knowledge while putting them in practice.

The practice-oriented training in the industry is advantageous for the understanding of the lectures and for the co-working during the exercises sessions from the different study fields of the study program. Being a capital requirement for a successful study with regard to the future professional life, the internship is and remains an essential part of a course of studies.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung			
Innovationsmanagement			
Course title English			
Management of Innovations			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Im Mittelpunkt der Veranstaltung stehen die Erfolgsfaktoren des Innovations-management, angefangen im nationalen Vergleich, in den (industriellen) Unternehmen bis hin zu der einzelnen kreativen Person. Das Management von Innovationen zielt nicht nur auf Produktinnovationen ab, sondern auch auf neue Strukturen, Abläufe, Führungsverhalten oder neue Anreizsysteme.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden kennen die Grundlagen und Einflussfaktoren des Managements von Innovationen und sind in der Lage, das Innovationsmanagement in dem umfassenderen Kontext des Managements sowohl auf Länderebene als auch von Organisationen und Unternehmens-strategien einzuordnen und zu bewerten.

Description / Content English

The lecture will focus on success factors for innovation management by assessing economies, (industrial) companies and the creative individual. The management of innovations is not focused only on product innovations but also on structures, processes, management behavior and new incentive programs.

Learning objectives / skills English

The students know the basics and influences of the management of innovations and can classify this management within the context of management of economies, organizations and corporate strategy and evaluate those.

Literatur

- Thomas Stern / Helmut Jaberg: Erfolgreiches Innovations-management. Erfolgsfaktoren – Grundmuster – Fallbeispiele. 4. überarbeitete Auflage, Verlag Gabler 2010
- Jürgen Hauschildt, Sören Salomo: Innovationsmanagement. 4. Auflage. Verlag Vahlen, München 2007
- Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.: Innovationsindikator
- Strategy& | PwC: THE GLOBAL INNOVATION 1000 - Jährliche Veröffentlichungen
- 5. Vijay Govindarajan / Chris Trimble: Reverse Innovation. Harvard Business School Press, 10. April 2012
- Clayton M. Christensen: The Innovator's Dilemma, Harper Business, Okt. 2011

Kursname laut Prüfungsordnung**Introduction to Electromagnetic Compatibility****Course title English**

Introduction to Electromagnetic Compatibility

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Elektrische und elektronische Geräte basieren auf dem gezielten Transport und der Verarbeitung elektrischer und magnetischer Felder. Neben dieser beabsichtigten ist eine unbeabsichtigte Feldausbreitung oder Beeinflussung einer elektrischen Funktion durch Felder möglich, die von anderen Geräten der Umgebung stammen. Genau mit solchen Störphänomenen beschäftigt sich die Vorlesung EMV. Nach Einführung in die besondere Begrifflichkeit werden die einzelnen Störphänomene betrachtet. Diese werden anhand des elementaren Kopplungsmodells ausgehend von der Störaussendung über die Kopplung zu den Störsenken behandelt. Den Abschluss bildet ein Überblick über die gesetzlichen Aspekte der EMV.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden lernen, dass für die Entwicklung von Produkten und den Betrieb von Einrichtungen nicht nur Nutzeffekte sondern auch Störeffekte zu beachten sind. Sie sind in der Lage, Beeinflussungsproblem systematisch zu analysieren und die EMV von größeren Einrichtungen durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen.

Description / Content English

Electric and electronic appliances are based on the intended use and transport of electric and magnetic fields. Beside this intended use, fields of external sources may influence the function of an electronic component. Furthermore the emission of fields of this electronic component either radiated or conducted can potentially disturb other equipment in the neighbourhood or radio services. These disturbance phenomena are covered by the lecture Electromagnetic Compatibility. After introduction of the special definitions the disturbance phenomena are considered in detail. This is done with the fundamental coupling model beginning with electromagnetic emissions through coupling towards the electromagnetic victims. The lecture closes with an overview of the legal aspects of EMC.

Learning objectives / skills English

The students learn that not only intentional effects but also disturbance effects have to be considered for the development of electrical products and the operation of devices. They will be able to analyse interference problems in a systematic way and to ensure by organisatoric measures the EMC of large installations.

Literatur

- 1 Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit , Springer Verlag 1996
- 2 Perez: Handbook of EMC, Academic Press 1995
- 3 Kellerbauer/Gustrau: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hanser Verlag, 2015

Kursname laut Prüfungsordnung**Introduction to Multi-Physics Simulation****Course title English**

Introduction to Multi-Physics Simulation

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch/Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1		2	

Prüfungsleistung

Die Prüfung zur Veranstaltung wird als mündliche Fachprüfung mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten angeboten. Abweichend hiervon kann bei rechtzeitiger Bekanntgabe zu Semesterbeginn alternativ verbindlich eine schriftliche Fachprüfung im Umfang von 90 Minuten Bearbeitungsdauer festgelegt werden.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Im Bereich der Medizintechnik treten häufig sog. multi-physikalische Probleme auf. Es handelt sich dabei um Anwendungen, die mittels mindestens zweier physikalischer Phänomene zu beschreiben sind. Besonders interessant ist dabei die Verkopplung dieser unterschiedlichen physikalischen Vorgänge. Beispielsweise die Wärmeleitung im Gewebe ist ein oft zu berücksichtigender physikalischer Effekt.

In der Lehrveranstaltung des 6. Semesters wird eine Einführung zur numerischen Simulation dieser Multiphysik-Probleme gegeben. Dies erfolgt anhand von typischen Beispielen aus dem weiten Bereich der Medizintechnik, welche mit der Software COMSOL Multiphysics (TM) numerisch gelöst werden. Für die multi-physikalische Simulation ist die genannte Software auf Basis der Finiten Elemente Methode (FEM) eine der weitverbreitetsten.

Die Behandlung der multiphysikalischen Simulations-Beispiele soll dreistufig erfolgen:

1. Zunächst wird die zugehörige analytische Modellbeschreibung vorgestellt und möglichst anschaulich erläutert. Es wird insbesondere auf die Verkopplungs-mechanismen eingegangen.
2. Der zweite Schritt umfasst die Einführung einer FEM-Diskretisierung der o.g. kontinuierlichen Beschreibung. Es soll hier Basiswissen über die diskrete FEM-Beschreibung des Multiphysik Problems und dessen numerischen Lösung vermittelt werden, welches die Studierenden in die Lage versetzt die FEM-Software in einer effizienten und sicheren Art und Weise zu nutzen.
3. Der abschließende Schritt betrifft das Bearbeiten von sog. Tutorials – hier sollen die Studierenden unter Anleitung das zuvor erlernte Wissen mittels der Software COMSOL selbstständig am Rechner anwenden und die gekoppelten physikalischen Effekte unter Betrachtung der Feldverteilungen bzw. anderer davon abgeleiteter Größen verstehen lernen.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung zum Thema Simulationstechniken werden die folgenden typischen multiphysikalischen Kombinationen aus der Medizintechnik behandelt. Dies korrespondiert mit der Verwendung von mehreren Modulen innerhalb der COMSOL Software. Für jede dieser Modulkombinationen sind ferner spezielle Beispiele genannt, welche im Rahmen der COMSOL Tutorien behandelt werden sollen:

1. Hochfrequenzfelder (COMSOL RF Module) gekoppelt mit Wärmeleitung (Heat Transfer Module)
Beispiele:
 - a) Hyperthermie/Krebstherapie mittels Mikrowellen
 - b) Hochfrequenzablation
 - c) Magnetresonanztomographie I: Gewebeerwärmung durch HF-Feld
 - d) Magnetresonanztomographie II: Erwärmung von metallischen Implantaten durch die drei Magnetfeldtypen im Scanner

e) Strahlungs-Absorption im menschlichen Kopf

2. Stationäre Felder (AC/DC Module) gekoppelt mit Wärmeleitung (Heat Transfer Module)

Beispiel: Tumor Ablation

3. Ultraschall induzierte Erwärmung (Acoustics Module & Heat Transfer Module)

4. Tracking von Medikamenten mittels statischer Magnetfelder (AC/DC Module) gekoppelt mit Fluid-Dynamik (CFD Module)

5. Thermisches Time-of-Flight (Heat Transfer Module) zur Erfassung von Gefäßströmungen (CFD Module)

Beispiele:

a) Stationäre Wärmeverteilung bei konstanter Heizung und Strömung

b) transiente Wärmeverteilung bei gepulster Erwärmung und konstanter Strömung

Abschließend sollen die Studierenden im Rahmen einer kleinen Projektarbeit eine eigene Multiphysics-Simulation in COMSOL durchführen und über die Ergebnisse berichten.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Heranführen der Studierenden an das Thema Multi-Physics Simulation auf Basis der FEM-Software COMSOL Multiphysics

- Kennenlernen des Finite-Elemente-Ansatzes und dessen Lösung für die jeweils betrachtete multi-physikalische Problemstellung

- Aufbau von FEM-Basiswissen zur effizienteren und sicheren Nutzung der COMSOL Software

- Kennenlernen der COMSOL Software durch Übungsbeispiele am Rechner (Durcharbeiten von Tutorials, unter Anleitung)

Description / Content English

In medical engineering multi-physics problems occur quite often. It is about applications that involve at least two physical phenomena. The coupling of these physical processes is particularly interesting. For example, the heat conduction in tissue is often a physical effect to be considered in medical engineering.

In this 6th semester course an introduction to the numerical simulation of multi-physics problems is given. It is carried out by using typical medical engineering examples, which will be solved by the software COMSOL Multiphysics (TM). The tool is based on the finite element method (FEM) and is one of the most popular multiphysics simulators.

The treatment of the multi-physics simulation examples will be done by a three-step approach:

1. First, the associated analytical model description is presented and explained in an insightful manner. Special emphases will be given to the mutual coupling mechanisms between the different physical phenomena.

2. The second step involves the introduction of a FEM discretization of the above-mentioned continuous description. Basic knowledge about the discrete FEM formulation of the multi-physics problem and its numerical solution will be taught, such that the students can use the FEM software in an efficient and „safe“ manner.

3. The final step involves the processing of so-called tutorials - here, students should apply their previously acquired FEM knowledge to the usage of the software COMSOL. They will simulate specific examples from medical engineering on their own, and they shall understand the coupled physical phenomena by inspection of the field distributions or other therefrom derived values.

During the numerical-simulation-techniques course, the following typical multiphysics combinations occurring in medical technology are discussed. This corresponds to the use of several modules within the COMSOL software. For each of these module combinations further specific examples are given, which are to be treated as part of the COMSOL tutorials :

1. Radio-frequency fields (COMSOL RF module) coupled with heat transfer (heat transfer module)

Examples:

a) hyperthermia / microwave cancer therapy

- b) RF ablation
- c) Magnetic Resonance Imaging I: RF induced tissue heating
- d) Magnetic Resonance Imaging II: heating of metallic implants by the three magnetic field types in the scanner
- e) absorbed radiation in the human head

2. Stationary fields (AC/DC module) coupled with heat transfer (heat transfer module)

Example: tumor ablation

3. Ultrasound induced heating of tissue (acoustics module & heat transfer module)

4. Magnetic drug tracking (AC/DC module) coupled with fluid dynamics (CFD module)

5. Thermal time-of-flight (Heat Transfer Module) used for flow measurement in vessels (CFD Module)

Examples:

a) stationary heat dissipation as a result of continuous heating and flow

b) transient heat dissipation as a result of pulsed heating and continuous flow

Finally, students shall carry out a COMSOL multiphysics simulation example of interest within their class project and report the corresponding results.

Learning objectives / skills English

Teach students in the subject of multi-physics simulation based on the FEM software COMSOL Multiphysics

- Introduction to the finite element approach and its solution for each of the considered multi-physics problem
- Development of FEM based knowledge for efficient use and safe handling of COMSOL software
- Introduction to COMSOL software through exercises on the computer (working through tutorials, under supervision)

Literatur

Roger W. Pryor, Multiphysics modeling using COMSOL: a first principles approach. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett, 2011.

Ercan M. Dede, Jaewook Lee, Tsuyoshi Nomura, Multiphysics Simulation - Electromechanical System Applications and Optimization. London: Springer-Verlag, 2003.

Kursname laut Prüfungsordnung

IOS-Wahlkatalog

Course title English

IOS Electives Catalogue

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
0	WS/SS	Deutsch/Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar

Prüfungsleistung

Modulteilprüfung (benotet)

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Mit diesem Modul soll den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden „nicht-technische Fächer“ zu belegen. Die Veranstaltungen können aus dem gesamten Angebot der Universität Duisburg-Essen gewählt werden, wobei das „Institut für Optionale Studien“ (IOS) einen Katalog mit Veranstaltungen aus dem so genannten Ergänzungsbereich vorhält.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Allgemeinbildung der Studierenden und ggf. der sprachlichen Kompetenz der Studierenden, sowie eine Stärkung der Berufsbefähigung durch das Erlernen von Teamfähigkeit und Präsentationstechniken.

Description / Content English

This module offers the students the opportunity to, besides the pure technical courses they take, attend some so called „non-technical subjects“ and latter provide an attest for them. These courses can be chosen from the overall offers of the Duisburg-Essen university, whereby the „Institut für Optionale Studien“(IOS) proposes a catalog containing courses which fall under the named supplementary area.

Learning objectives / skills English

The module aims at deepening the general knowledge of the students and resp. at improving their language skills as well as strengthening their professional qualifications through the learning of teamwork and expose techniques.

Literatur

Spezifisch für das gewählte Thema

Kursname laut Prüfungsordnung			
Logical Design of Digital Systems			
Course title English			
Logical Design of Digital Systems			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Diese Veranstaltung vertieft die Prinzipien des Entwurfs digitaler Systeme auf logischer Ebene. Vorausgesetzt werden Kenntnisse der Schaltalgebra, Karnaugh-Veitch Diagramme, sowie Grundkenntnisse der elementaren kombinatorischen und sequentiellen Schaltungen. Darauf aufbauend werden algorithmische Methoden zur Minimierung kombinatorischer und sequentieller Schaltungen vorgestellt, im Einzelnen der Algorithmus von Quien/McCluskey sowie der Moore-Algorithmus. Darüber hinaus werden grundlegende Schaltungen zum Aufbau von Rechnersystemen vorgestellt, wie z.B. Speicherstrukturen und Bussysteme sowie programmierbare Logikanordnungen. Abschließend werden Methoden zum Testen digitaler Schaltungen vorgestellt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, die für den Entwurf digitaler Schaltungen erforderlichen theoretischen Konzepte und Methoden anzuwenden.

Description / Content English

This lecture deepens the principles of digital circuit design on logical level. Based upon the fundamentals of switching algebra, Karnaugh Veitch of diagrams, as well as basic combinatorial and sequential circuits, algorithmic approaches for their minimization are introduced, like the Quine/Mc Cluskey approach and the Moore's Algorithm. Further more, standard circuits of computer systems are presented, like e.g. memory structures and bus systems as well as programmable logic devices. Finally, methods for testing of digital circuits are presented.

Learning objectives / skills English

The students are able to use the theoretical concepts and methods necessary for digital circuits design.

Literatur

1. Bolton, M.: Digital systems design with programmable logic.
Addison-Wesley, 1990. [43-YGQ 2458]
2. Almaini, A.E.A.: Kombinatorische und sequentielle Schaltsysteme.
Prentice Hall, 1986. [43-YGQ 3030]
3. Ercegovac, M; Lang, T.; Moreno, J.: Introduction to digital Systems
Wiley & Sons, 1999 [45-YGQ 4133]
4. Roth, C.H.: Fundamentals of Logic Design
PWS Publishing Company, 1995 [45-YGQ 4426]
5. Mano, M.M.; Kime, C.R.: Logic and Computer Design Fundamentals
Pearson Prentice Hall, 2008 [45-YGQ 4264]
6. Tocci R.J.; Widmer N.S.: Digital Systems,

Prentice Hall, 2001 [45-YGQ 1436]

Kursname laut Prüfungsordnung**Mathematik 1 (für Ingenieure)****Course title English**

Mathematics 1 (for Engineers)

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
8	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Prüfungsleistung			

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

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

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

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

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

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

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

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Mathematik 2 (für Ingenieure)****Course title English**

Mathematics 2 (for Engineers)

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
7	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

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

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

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

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

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

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

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

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

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Medizinische Messtechnik****Course title English**

Medical Measurement Technology

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung gibt einen Überblick über Messtechnik, Messverfahren und relevante Messgrößen im Anwendungsgebiet der Medizintechnik. Dabei stehen insbesondere auch die Aspekte der Adaption medizinischer Messtechnik hinsichtlich Zugangsverhältnissen, Werkstoffeinsatz, Verfahrens- und Methodenkompatibilität, Mensch-Sensor-Gerät-Interaktion und Regelkonformität an das Einsatzumfeld an und im Menschen im Vordergrund.

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.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

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.

Description / Content English

The course provides an overview of measurement techniques, measuring methods and relevant quantities to be measured in the application area of medical technology. In particular, are also aspects of the adaptation of medical instrumentation regarding access path, use of materials, compatibility of processes and methods, human-sensor-device interaction and regulatory compliance in the use-environment at and inside of the human body in the foreground.

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.

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, 1998

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Mensch-Computer Interaktion****Course title English**

Human Computer Interaction

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Vorlesung behandelt Modelle, Methoden und Techniken der Mensch-Computer-Interaktion und führt in ein systematisches Vorgehen zur nutzer- und aufgabenangemessenen Gestaltung interaktiver Systeme ein. Sie führt in die psychologischen Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion ein und stellt die Hardware- und Softwarekomponenten moderner User Interfaces vor. Weiterhin werden Methoden zur Evaluation der Gebrauchstauglichkeit und des Nutzererlebens behandelt.

Inhalte im Einzelnen:

- Modelle und Gestaltungsprinzipien der Mensch-Computer-Interaktion
- Psychologische Grundlagen und kognitive Modelle
- Ein- und Ausgabegeräte incl. aktueller Techniken wie Toucheingaben und tangibler Interfaces
- Interaktionstechniken (u.a. graphisch-interaktive Systeme, natürlichsprachliche Interaktion, gestische Interaktion)
- Nutzerorientierte Entwicklungsprozesse, Usability Engineering
- Aufgabenanalyse
- Konzeptueller Entwurf von Benutzungsschnittstellen
- Navigationsentwurf (incl. Webnavigation)
- Auswahl und Einsatz von Interaktionsobjekten
- Visuelle Gestaltung von Nutzerschnittstellen,
- Prototypingmethoden und -tools
- Evaluationsverfahren für Benutzungsschnittstellen
- Barrierefreie Gestaltung von Systemen
- Organisatorische und wirtschaftliche Aspekte des Usability Engineering

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden können die wesentlichen Konzepte, Modelle und Techniken der Mensch-Computer-Interaktion in ihrem Zusammenhang darstellen und erläutern. Sie sind mit Gestaltungsfragen unterschiedlicher Interaktionsformen wie graphische direkte Manipulation oder sprachbasierten Schnittstellen vertraut und können diese in eigenen Entwurfsarbeiten anwenden. Sie sind fähig, unter Anwendung erprobter Methoden des Usability Engineering systematisch Benutzungsschnittstellen zu entwerfen und diese prototypisch zu realisieren. Weiterhin können sie die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Systeme mit Hilfe gängiger Evaluationsverfahren untersuchen und beurteilen.

Description / Content English

The lecture addresses models, methods and techniques of human computer interaction and introduces systematically procedure for user and task appropriate design of interactive systems. The lecture introduces the psychological basics of human computer interaction and presents the hardware and software components of modern user interfaces. Furthermore the methods for evaluation of usability and user experience are handled.

Content in detail:

- Models and design principles of human computer interaction
- Psychological basics and cognitive models
- Input and output devices including current techniques like touch input and tangible interfaces
- Interaction technology (inter alia, graphic-interactive systems, natural language interaction, gestural interaction)
- User-oriented development process, usability engineering
- Job analysis
- Conceptual design of user interfaces
- Navigation design(including web-navigation)
- Selection and use of interaction objects
- Visual design of user interfaces, visualization of information
- Evaluation method for user interfaces
- Barrier-free design of systems
- Organizational and economical aspects of usability engineering

Learning objectives / skills English

The students can present and explain the basic concepts, models and techniques of human computer interaction in their context. They know the design question of different interaction forms as graphical direct manipulation or language based interfaces and they can use them in their own concept work. They can design user interfaces systematically and put them into practice by using approved methods of usability engineering. Furthermore they can examine and evaluate the usability of an interactive system with the help of established evaluation methods.

Literatur

- Preim, B., & Dachselt, R. (2010). Interaktive Systeme - Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. 2. Aufl., Heidelberg: Springer.
- van Duyne, D. K.; Landay, J. A. & Hong, J. I. (2007): The Design of Sites - Patterns, Principles and Processes for Crafting a Customer-Centered Web Experience. 2nd edition, Boston: Addison-Wesley
- Dix, A.; Finlay, J.; Abowd, G. & Beale, R. (2004): Human-Computer-Interaction. 3rd edition, Prentice Hall
- Rosson, M.B. & Carroll, J. (2002): Usability Engineering. Morgan Kaufmann Publishers.

Kursname laut Prüfungsordnung**Microwave and RF-Technology****Course title English**

Microwave and RF-Technology

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

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).

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.

Aktive Schaltungen werden am Beispiel von HF-Verstärkern diskutiert: Die Größen Gewinn, Rauschzahl, Stabilität und Impedanz-Anpassung werden eingeführt unter Verwendung des Ersatzschaltbildes von Transistoren. Wesentliche Erkenntnisse der Vorlesung werden später demonstriert und vertieft durch ein Laborpraktikum.

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 module.

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: File available from <http://www.uni-due.de/hft/>
- 2 David M. Pozar, Microwave and RF Wireless Systems, John Wiley & Sons, Inc., 2001
- .3 Edgar Voges, Hochfrequenztechnik, Bauelemente, Schaltungen, Anwendungen, Hüthig-Verlag 2004, 3.Auflage

Kursname laut Prüfungsordnung**Modellbildung und Simulation****Course title English**

Modelling and Simulation

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch/Englisch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung behandelt die grundlegende Methodik der Modellbildung und Simulation technischer Systeme (Vorlesung) und Anwendungen (Übung)

Inhalte im Einzelnen:

- Definitionen, allgemeine Begriffe
- Methoden der Modellbildung technischer Systeme
- Aufstellung und Lösung differentieller und differential-algebraischer Gleichungen
- Numerische und analytische Methoden zur Lösung der linearen und nichtlinearen Zustandsgleichungen
- Simulation mit objekt-orientierten Simulationssprachen
- Identifikation von Parametern und Optimierung
- Anwendung von Matlab/Simulink und Dymola im Rahmen der Übungen

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Teilnehmer sollen in die Lage versetzt werden, für technische Systeme jeweils geeignete Simulationsmethoden auszuwählen, damit entsprechende Modelle zu erstellen und zu simulieren sowie die Anwendung numerischer Lösungsmethoden für Differentialgleichungen und Differential-algebraische Gleichungen beherrschen. Weiterhin sollen die Teilnehmer der Vorlesung Simulationsergebnisse richtig interpretieren und die Genauigkeit einschätzen können.

Description / Content English

The lecture is dedicated to the modelling and simulation of mechatronic systems (lecture) and their application along with hands-on exercises.

The contents are in particular:

- definitions
- Methods of modelling technical systems
- set up and solution methods for ordinary differential equations and differential-algebraic equations
- Numerical and analytical methods for solving linear and non-linear state-space equations
- Simulation with object - oriented languages
- parameter identification and optimization methods
- introduction in the application of Matlab/Simulink and Dymola in exercises

Learning objectives / skills English

The participants of the lecture will be put in a position to choose and apply appropriate methods to efficiently set up versatile simulation methods for mechatronic systems. They will be able to apply the methods to a variety of technical problems. Furthermore they will be able to interpret and discuss simulation results and to judge their relevance for the problem under investigation.

Literatur

- F.E. Cellier: Continuous System Modeling, Springer Verlag, 1991
- M. Hermann: Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen. München, Wien: Oldenbourg, 2004
- H. Bossel: Systemdynamik. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1987
- D. Möller: Modellbildung, Simulation und Identifikation Dynamischer Systeme, Springer-Lehrbuch, 1992
- Manuskripte in englischer und deutscher Sprache

Kursname laut Prüfungsordnung			
Multimedia Systeme			
Course title English			
Multimedia Systems			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung behandelt Multimedia-Systeme inklusive der erforderlichen Multimedia-Technologien, Entwicklungsumgebungen und vertieft ausgewählte Techniken für Digitale Medien. Einzelne, besonders wichtige Anwendungsgebiete, wie fortgeschrittene Webtechnologien, CSCW, Virtuelle Realität, Lehr-/Lernsysteme werden vorgestellt. Als durchgängiges Anwendungsfeld werden in der Vorlesung Computerspiele als Paradebeispiele komplexer Multimedia-Systeme betrachtet und entsprechend vertieft.

Die Inhalte im Einzelnen:

1. Interaktive Multimedia Systeme – Echtzeitverfahren und Parallelität
2. Multimedia-Entwicklungsumgebungen,
3. Vorgehensmodelle und Qualitätskontrolle im Multimedia-Engineering
4. 2D/3D Computergrafik
5. Algorithmen für Echtzeit-Grafik
6. Shader-Programmierung und Realismus in der Computergrafik
7. Multimedia-Interfaces
8. Sound und Musik
9. Web 2.0 und Computer Supported Cooperative Work
10. E-Learning, Serious Games

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

1. Studierende erhalten grundlegende Kenntnisse über Aufbau und Funktionsweise multimedialer Systeme und vertiefende Kenntnisse von medialen Grundbausteinen.
2. Sie lernen Entwicklungswerzeuge und -methoden für Multimedia-Anwendungen kennen und sind in der Lage, Anwendungen wie Multimediale Lern- und Informationssysteme oder Entertainmentumgebungen zu projektieren, zu entwerfen und zu entwickeln.
3. Sie erlangen praktische Fähigkeiten in der Entwicklung von interaktiven Multimediaanwendungen in einem vorgegebenen Framework.
4. Sie erwerben Fähigkeiten zum eigenständigen Bearbeiten von Entwicklungsaufgaben in einem Team.

Description / Content English

The course is focused on multimedia systems, including multimedia technologies and development environments, and concentrates on selected techniques of digital media development in detail. Single, especially important application areas such as advanced web technologies, CSCW, virtual reality and learning systems are introduced. During the whole course, digital games are examined as a prime example of complex multimedia systems.

Specific contents:

1. Interactive multimedia systems – real time multimedia and parallelism
2. Multimedia development environments
3. Process models and quality assurance in multimedia engineering

- 4. 2D/3D computer graphics
- 5. Algorithms of real time graphics
- 6. Shader-programming and realism in computer graphics
- 7. Multimedia interfaces
- 8. Sound and music
- 9. Web 2.0 and CSCW
- 10. E-Learning and Serious Games

Learning objectives / skills English

- 1. Students learn about the composition and functionality of multimedia systems and its basic modules.
- 2. They become acquainted with development tools and methods of multimedia applications and have the ability to project, develop and evaluate applications like multimedia-based entertainment, learning and information systems.
- 3. Students acquire practical skills during the development of interactive multimedia applications in a given framework.
- 4. They acquire abilities for completing developmental assignments independently in a team.

Literatur

- Vorlesungsskript

Kursname laut Prüfungsordnung**Optische Übertragungstechnik****Course title English**

Lightwave Technology

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		

Prüfungsleistung

Schriftliche Prüfung (Klausur)

Beschreibung / Inhalt Deutsch

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

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

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.

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

Kursname laut Prüfungsordnung			
Optoelektronik			
Course title English			
Optoelectronics			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung umfasst die theoretischen und technologischen Grundlagen der modernen Optoelektronik und der Integrierten Photonik. Die Vorlesung beginnt mit der grundlegenden Diskussion zu quantenmechanischen Interaktionen zwischen Licht und Materie (speziell für Halbleitermaterialien): Interband-Absorption sowie die spontane und stimulierte Emission von Strahlung. Im Anschluss werden die drei zentralen Funktionen und Bauelemente der modernen Optoelektronik studiert: Photodioden, Leuchtdioden und Laserdioden. Weitere Themenbereiche umfassen Aspekte der strahlenoptischen und wellenförmigen Lichtausbreitung, strahlungsphysikalische und lichttechnische Einheiten, Grundlagen zur Halbleiterphysik sowie Grundlagen zur integrierten Optik.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden haben breite Kenntnisse über die Bedeutung der Optoelektronik und Photonik in der Technik und sind in der Lage, auf der Basis grundlegender Wechselwirkungsmechanismen die Kenngrößen optoelektronischer Komponenten in Systemanwendungen zu beschreiben.

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

Kursname laut Prüfungsordnung			
Physik M			
Course title English			
Physics M			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
1 Kinematik von Massenpunkten
2 Dynamik des Massenpunktes
3 Rotation, Drehbewegung
4 Eigenschwingungen
5 Erzwungene und überlagerte Schwingungen
6 Mechanische Wellen, eindimensional
7 Mechanische Wellen in der Ebene und in 3D
8 Geometrische Optik, Reflexion
9 Geometrische Optik, Brechung, Linsen
10 Wellenoptik
11 Elektrizitätslehre 1: Q, I, U, P, R, C
12 Zeitabhängige Spannungen und Ströme
13 Elektrische und magnetische Felder
14 Bipolare Stromleitung: Solarzelle, Brennstoffzelle
15 Teilchen-Welle-Dualismus
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studenten sollen ein Verständnis physikalischer Zusammenhänge entwickeln, welches den gängigen Darstellungen in Lehrbüchern Physik für Maschinenbau entspricht. Sie sollen physikalische Aufgaben aus den Bereichen Mechanik, Wellen und Elektrizität lösen können, die für das Studium des Maschinenbaus wichtig sind. In der Regel müssen für die Lösung zwei Formeln oder eine Formel und eine Zeichnung kombiniert werden.

Description / Content English
1 Kinematics of mass points
2 Dynamics of the particle
3 Rotational motion
4 Natural oscillations
5 Forced and superimposed oscillations
6 Mechanical waves, one-dimensional
7 Mechanical waves in the plane and in 3D
8 Geometrical optics, reflection
9 Geometrical optics, refraction, lenses
10 Wave optics
11 Electricity 1: Q, I, U, P, R, C
12 Time-dependent voltages and currents
13 Electric and magnetic fields
14 Bipolar currents: solar cell, fuel cell

15 Wave-particle duality

Learning objectives / skills English

Students will develop an understanding of physical relationships, corresponding to the conventional representation in textbooks on physics for engineers. They should be able to solve physical tasks in the fields of mechanics, waves, and electricity, which are important for the study of mechanical engineering. As a rule, two formulas or a formula and a drawing have to be combined to get a solution.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung**Physik M Praktikum (Medizintechnik)****Course title English**

Physics M Lab (Medical Engineering)

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	

Prüfungsleistung

Die Teilnahme am Praktikum war erfolgreich , wenn

- 1) im mündlichen Antestat an jedem Versuchstag eine für den jeweils durchzuführenden Versuch ausreichende stoffliche Vorbereitung nachgewiesen wurde und
 - 2) beim mündlichen Abtestat am Ende des Praktikums alle Versuchsprotokolle in akzeptabler Form vorlagen und eine Diskussion zu den Ergebnissen möglich war.
- Dauer der Testate: jeweils ca. 20 - 30 Minuten.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Teilnehmer führen gruppenweise (2-3 Studierende) an 4 Tagen je 1 Experiment aus verschiedenen Grundgebieten der Physik mit Schwerpunkt Atomphysik, Wärmelehre und Optik durch. Von jedem Experiment wird ein Tagesprotokoll und ein Versuchsbericht erstellt. Der Bericht soll die Grundlagen des Experiments, den Versuchsaufbau, die Messergebnisse, ihre Auswertung und kritische Bewertung einschl. Fehlerbetrachtung enthalten.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden können eigenständig physikalische Experimente durchführen, auswerten und die Ergebnisse kritisch beurteilen.

Description / Content English

The participants perform within a group (2-3 students) at 4 days per 1 experiment from various fields of physics with a focus on nuclear physics, thermodynamics and optics. For every experiment, a daily protocol and a test report have to be created. The report should contain the basics of the experiment, the breadboard construction, the measurement results, the evaluation and the critical assessment including faultfinding.

Learning objectives / skills English

The students can perform physical experiments, analyze those and evaluate them critically.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung			
Physiologie			
Course title English			
Physiology			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Vegetative und Animalische Physiologie des Menschen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Kenntnis und Verständnis der gesamten Humanphysiologie, Anwendung theoretischen Wissens in praktischen übungen und im Selbstversuch; Inhalte: Blut & Immunsystem, Atmung & Energiehaushalt, Niere & Säure-Basen-Haushalt, Neuro- & Muskelphysiologie, Herz, Kreislauf

Description / Content English
Human Physiology
Learning objectives / skills English
Knowledge and understanding of human physiology; application of theoretical knowledge in (self-)experiments; Topics: Blood and Immune System, Respiration; Kidney and Acid-Base Physiology, Neurophysiology, Muscle Physiology, Heart and Circulatory Physiology

Literatur
Deetjen, P., Speckmann, E.-J. (Hrsg.) Physiologie. 5. Auflage. Urban & Fischer, 2008
Pape, Kurtz, Silbernagl (Hrsg.) Lehrbuch der Physiologie. 7. korrigierte Auflage. Thieme, 2014;
Schmidt, R. F., Lang, F., Heckmann M. (Hrsg.) Physiologie des Menschen. 31. Auflage. Springer, 2010

Kursname laut Prüfungsordnung**Physiologie Praktikum****Course title English**

Physiology Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Vegetative und Animalische Physiologie des Menschen

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Kenntnis und Verständnis der gesamten Humanphysiologie, Anwendung theoretischen Wissens in praktischen Übungen und im Selbstversuch; Inhalte: Blut & Immunsystem, Atmung & Energiehaushalt, Niere & Säure-Basen-Haushalt, Neuro- & Muskelphysiologie, Herz, Kreislauf

Description / Content English

Human Physiology

Learning objectives / skills English

Knowledge and understanding of human physiology; application of theoretical knowledge in (self-)experiments; Topics: Blood and Immune System, Respiration; Kidney and Acid-Base Physiology, Neurophysiology, Muscle Physiology, Heart and Circulatory Physiology

Literatur

Deetjen, P., Speckmann, E.-J. (Hrsg.) Physiologie. 5. Auflage. Urban & Fischer, 2008

Pape, Kurtz, Silbernagl (Hrsg.) Lehrbuch der Physiologie. 7. korrigierte Auflage. Thieme, 2014;

Schmidt, R. F., Lang, F., Heckmann M. (Hrsg.) Physiologie des Menschen. 31. Auflage. Springer, 2010

Kursname laut Prüfungsordnung			
Praxisprojekt Medizintechnik			
Course title English			
Project Work Medical Engineering			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
6	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		4	

Prüfungsleistung
Testat, Projektarbeit

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Studierende wählen aus den Angeboten der Lehrstühle ein Projekt aus und bearbeiten dieses unter der Anleitung von Lehrkräften aus den Lehrstühlen. Je Projekt sind Teams von 2-5 Studierenden vorgesehen. Es können auch interdisziplinäre Projekte über mehrere Lehrstühle vergeben und betreut werden. Die Projekte können sowohl apparativ als auch computergestützt sein.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, Studierende im Team mit einem praktischen Problem zu konfrontieren. Dadurch lernen die Studierenden, interdisziplinär Problemlösungen zu erarbeiten und die gelernten theoretischen Grundlagen anzuwenden.

Description / Content English
Students will be able to choose a project from the institutes and work on these projects under the guidance of the faculty of the respective chairs. Each project is to be worked on by a team consisting of 2-5 students. Interdisciplinary projects related to more than one chair can also be chosen and will be guided. The projects can be both computer aided as well as technical.
Learning objectives / skills English
Aim of the lecture is to confront the students with a practical problem from their field of studies, which they can solve in a team. In this way, the students learn to solve problems interdisciplinary and to put into practice the theoretical fundamentals that has been learnt.

Literatur
Spezifisch für das gewählte Thema

Kursname laut Prüfungsordnung**Procedural Programming****Course title English**

Procedural Programming

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Englisch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
1	1	1	

Prüfungsleistung

Vollständige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Die Teilnahme war vollständig,

- wenn an allen Versuchen teilgenommen wurde,
- wenn die zu den jeweiligen Versuchen geforderten Vorbereitungsaufgaben vollständig und korrekt gelöst wurden,
- wenn die zu den jeweiligen Versuchen geforderten selbständige Leistung vollständig und korrekt erbracht wurde.

Darüber hinaus war die Teilnahme nur dann erfolgreich, wenn in den Antestaten zu den einzelnen die geforderten Punktzahlen erreicht wurden. Die Antestate fragen neben der Theorie zu den Versuchsinhalten auch darüber hinausgehendes Wissen, wie es in Vorlesung und übung vermittelt wird, ab.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Vorlesung und übung vermitteln die grundlegenden Techniken des modularen und strukturierten Programmaufbaus. Studierende erlangen Verständnis für Denkweise und Prinzipien des prozeduralen Programmierens. Dazu werden sie zunächst anhand von Beispielen in die algorithmische Methodik eingeführt, anschließend erlangen sie das Verständnis der prozedurale Umsetzung zuerst in allgemein verständlicher Form, anschließend über die Programmiersprache C.

Das Verständnis wird in Vorlesung und übung wie folgt eingeführt:

- Algorithmen, Top-Down- und Bottom-Up-Entwurf;
- Vom Algorithmus zum Programm, vom Problem zur algorithmischen Lösung;
- Atomare Datentypen und deren Ein- und formatierte Ausgabe;
- Ausdrücke und Anweisungen;
- Datenstrukturen und Funktionen;
- Zeiger und Adressen;
- Dynamische Speicherreservierung und Speicher-Management-Funktionen;
- Einfache dynamische Datenstrukturen: Listen, Kellerstapel, Warteschlangen;
- Einfache Such- und Sortierverfahren;
- Aufgaben von Präprozessor, übersetzer und Binder.

Im Praktikum lernen die Studierenden, mit den in Vorlesung und übung erworbenen Kenntnissen praktische Beispiele selbständig zu implementieren.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Konzepte der prozeduralen Programmierung. Sie können kleinere Problemstellungen und Beispiele algorithmisch aufarbeiten und in der Programmiersprache C selbständig implementieren. Sie sind in der Lage, sich selbständig in andere prozedurale Programmiersprachen einzuarbeiten.

Description / Content English

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

Understanding is stimulated in lecture and exercises as follows:

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

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

Learning objectives / skills English

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

Literatur

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

Kursname laut Prüfungsordnung			
Regelungstechnik EIT			
Course title English			
Control Engineering EIT			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Lehrveranstaltung besteht aus den folgenden Kapiteln:

1. Einführung
2. Modellbildung dynamischer Systeme
3. Stabilitätsuntersuchung
4. Synthese von Regelkreisen
5. Verfahren zum Reglerentwurf
6. Synthese durch Veränderung der Regelungsstruktur

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.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

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.

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.

Kursname laut Prüfungsordnung			
Ringpraktikum angewandte Medizintechnik			
Course title English			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		2	
Prüfungsleistung			
Antestat, Abtestat, vollständig bearbeitete Versuchsunterlagen			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Das Ringpraktikum Angewandte Medizintechnik gibt einen Überblick über den Einsatz und die Entwicklung von Komponenten und Systemen in der Medizintechnik. Die ausgewählten Versuche werden von unterschiedlichen Fachgebieten angeboten und geben einen Überblick über die Bereiche MRT und Grundprinzipien des Röntgens, Biosignalverarbeitung, medizinische Bilddaten, Elektromyographie und drahtlose Signal- und Energieübertragung für Implantate. Ergänzt werden die Versuche durch zwei Exkursionen zum Erwin L. Hahn Institut für Magnetic Resonance und in das Living Lab, Bereich Hospital Engineering und Health Care des Fraunhofer-inHaus-Zentrums.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden sind in der Lage Systeme und Komponenten der Medizintechnik zu analysieren und deren Einsatz zu planen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen medizinischer Problemstellung und technischer Lösung für die exemplarisch vorgestellten Systeme und Komponenten.

Description / Content English
Learning objectives / skills English

Literatur
Versuchsunterlagen der Fachgebiete

Kursname laut Prüfungsordnung			
Sensorik und Aktuatorik			
Course title English			
Sensors and Actuators			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Sensoren und Aktuatoren sind neben der Steuerelektronik, dem in der Software enthaltenen Prozesswissen sowie dem eigentlichen Arbeitsprozess ein unverzichtbarer Bestandteil jedes mechatronischen Systems. Die Vorlesung führt über die Definition und die Systematik von Sensoren und Aktuatoren, einer Einführung in die angewandten grundlegenden physikalisch-technischen Effekte sowie der Erläuterung typischer Sensorcharakteristiken hin zu einem Überblick über technische Anwendungen überwiegend aus Robotik, Fahrzeugtechnik und allgemeinem Maschinenbau.

Gliederung

- Datenerfassung
- nutzbare physikalisch-technische Effekte
- Grundaufbau von Sensoren und Aktuatoren
- Eigenschaften von Sensoren und Aktuatoren
- Anwendungen

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Teilnehmer sollen verstehen, welche Rolle Sensoren und Aktuatoren in mechatronischen Systemen spielen und wie diese grundsätzlich aufgebaut sind. Die grundlegenden nutzbaren physikalisch-technischen Effekte sowie die Grundprinzipien bei der Nachbearbeitung der Messsignale sollen bekannt sein und der Absolvent soll für die jeweilige Anwendung beurteilen können, welche Sensoren und Aktuatoren vorteilhaft eingesetzt werden können.

Description / Content English

Sensors and actuators are, apart from the control unit that contains the process knowledge and the actual work flow, an indispensable part of every mechatronic system.

The Lecture introduces the definition and systematic of sensors and actuators, an introduction into the related fundamental physical effects, a prescription of sensor characteristics and finally an overview of the technical applications primarily in the fields of robotics, vehicle technology and general mechanical engineering.

Structure

- Data Collection
- Useful Physical Effects
- Basic Design Principles of Sensors and Actuators
- Characteristics of Sensors and Actuators
- Applications

Learning objectives / skills English

The participants should understand the role of sensors and actuators in mechatronic systems and how they are designed at the basic level. The underlying useful physical effects as well as the basic processing of the measured signals are to be imparted and the student should be able to chose a sensor and an actuator that is best suitable for a given application.

Literatur

Fraden

Handbook of Modern Sensors - Physics, Design and Applications

Springer 2004

Janocha (Edt)

Actuators – Basics and Applications

Springer, 2004

online-Foliensatz (deutsch und englisch)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Sensorik und Aktuatorik Praktikum			
Course title English			
Sensors and Actuators Lab			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Praktikum zur Veranstaltung Sensorik und Aktuatorik
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden lernen theoretisches Wissen in praktischen, maschinenbaulich relevanten Beispielen anzuwenden.

Description / Content English
Practical Exercise for the course Sensorik und Aktuatorik
Learning objectives / skills English
The students learn to apply theoretical knowledge in practical examples relevant to mechanical engineering.

Literatur
Vgl. Vorlesung

Kursname laut Prüfungsordnung

Statistics for Engineers

Course title English

Statistics for Engineers

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Englisch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die mathematische Fundierung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs und eine Einführung in die wichtigsten statistischen Modelle und Methoden, die für die Auswertung ingenieurwissenschaftlicher Daten benötigt werden.

Inhalte: Der Wahrscheinlichkeitsbegriff, Axiomatische Definition der Wahrscheinlichkeit, Berechnung von Laplace-Wahrscheinlichkeiten durch kombinatorische Überlegungen, Bedingte Wahrscheinlichkeit und unabhängige Ereignisse, Bayes-Theorem, Folgen unabhängiger Versuche, Zufallsvariablen, Verteilungsfunktion einer Zufallsvariablen, Stetige Verteilungen, Erwartungswert und Varianz einer Zufallsvariablen, Die Normalverteilung, Konfidenzintervalle für Mittelwert und Varianz, Statistische Entscheidungstheorie, Testen von Hypothesen, t-Test nach Student, Kontrollkarten, Chi-Quadrat-Test, Kolmogoroff-Smirnow-Test, Varianzanalyse, Korrelation und Regressionsanalyse

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden erwerben die notwendigen Grundkenntnisse des statistischen Arbeitens und die Fähigkeit, statistische Methoden und Instrumente anzuwenden. Sie sind in der Lage auch komplexere statistische Aufgaben mit Werkzeugen wie z.B. Matlab, Mathematica, Excel und Standard-Programmiersprachen zu lösen. Weiterhin sind sie in der Lage, sich eigenständig in weitere statistische Verfahren einzuarbeiten und diese erfolgreich anzuwenden.

Description / Content English

The course gives an insight into the mathematical foundation of the concept of probability, and an introduction to important statistical models and methods needed for the evaluation of engineering data.

Topics: Introduction to theory of Probability, Laplace-Probability, Permutation and combination, Conditional probability, Bayes theorem, Independent events, Random variables, Distribution of a random variable, Mean and variance of probability distributions, Binomial distribution, Poisson & Hypergeometric distributions, Normal distribution, Confidence intervals, Testing of hypothesis, Quality control, Control chart, Chi-Quadrat test, Kolmogoroff-Smirnow test, Analysis of variance, Regression analysis and curve fitting

Learning objectives / skills English

The students acquire the necessary basic knowledge of statistical working and the ability of using statistical methods and tools. Furthermore, they are able to solve more complex statistical problems using tools such as Matlab, Mathematica, Excel and standard programming languages. Furthermore, the students are able to work on the additional statistical procedures successfully without any assistance.

Literatur

- 1 Kreyszig, Erwin: Statistische Methoden und ihre Anwendungen Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen 1991, ISBN 3-525-40717-3
- 2 Kreyszig, Erwin: Advanced engineering mathematics, 7th ed. John Wiley & Sons, Inc., New York Chichester Brisbane Toronto Singapore 1993
- 3 Gottschling, Johannes: Statistik für Ingenieure, Skript zur Veranstaltung (in deutscher und englischer Sprache)

Kursname laut Prüfungsordnung			
Strömungslehre 1			
Course title English			
Fluid Mechanics 1			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Strömungsmechanik wie sie im Ingenieursalltag (z.B. in Energie- oder Verfahrenstechnik und im Anlagenbau) gebraucht werden. Folgende Inhalte werden vermittelt:

1. Einführung in die Strömungslehre
2. Statik der Fluide
3. Kinematik der Fluide
4. Stromfadentheorie inkompressibler Fluide
5. Impulserhaltung
6. Drallerhaltung
7. Einführung in die Modellierung reibungsbehafteter Fluide

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Studenten die die Vorlesung erfolgreich besucht haben sind in der Lage:

1. Strömungsmechanische Probleme klassifizieren zu können
2. Auftriebskräfte und hydrostatische Lasten zu berechnen
3. Masse- Impuls- und Energiebilanzen in Rohrnetzwerken aufzustellen
4. Druckverluste in Rohrnetzwerken mit Einbauten und Armaturen zu berechnen
5. Impulsbilanz in integraler Form anzuwenden und Kräfte in um- bzw. durchströmten Systemen berechnen
6. Einfache Probleme viskoser Strömungen zu berechnen

Description / Content English

The lecture teaches the basic principles of fluid mechanics for the daily application in the design of machines, ducts, channels, for process design and calculation of forces and stresses. Main topics are:

1. Introduction to fluid flow
2. Fluid statics
3. Kinematics of fluids
4. Streamtube theory of incompressible fluids
5. Momentum theorem
6. Angular momentum theorem
7. Introduction to rheology of fluids, modeling of viscous flows

Learning objectives / skills English

Students which attended the lecture are capable:

1. To classify fluid flows
2. To calculate hydrostatic forces and the buoyancy
3. To apply the balance principle for pipings and duct networks
4. To calculate the pressure losses in networks
5. To apply the momentum theorem in order to calculate forces caused by fluid motion

6. To solve simple problems of viscous flows

Literatur

Fox, McDonald
Introduction to Fluid Mechanics
Wiley

Kursname laut Prüfungsordnung**Strömungslehre 2****Course title English**

Fluid Mechanics 2

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Vorlesung vermittelt Wissen über kontinuumsmechanische Modelle der Strömungsmechanik, ihre Grundlagen und vereinfachende Annahmen. Folgende Inhalte werden vermittelt:

1. Kinematik der Fluide und Transporttheoreme
2. Erhaltungsgleichungen von Masse, Impuls und Energie
3. Ähnlichkeitstheorie der Strömungsmechanik
4. Beschreibung viskoser, inkompressibler Strömungen
5. Schleichende Strömung
6. Potentialströmung
7. Grenzschichttheorie und Einführung in turbulente Strömungen
8. Eindimensionale Gasdynamik

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Studenten die die Vorlesung erfolgreich besucht haben sind in der Lage:

1. Komplexe strömungsmechanische Probleme zu analysieren und mathematisch zu beschreiben
2. Strömungsmechanische Probleme zu klassifizieren und auf (vereinfachte) Modelle zu übertragen
3. Strömungsmechanische Probleme mittels der Potentialtheorie zu lösen
4. Reibungseinflüsse in Strömungen richtig einzuschätzen und richtigen Modellen zuzuordnen und ggfs. zu lösen
5. Gasdynamische Probleme zu erkennen und für eindimensionale Probleme mathematisch zu beschreiben, Druck- und Wärmeverluste zu berechnen

Description / Content English

The lecture teaches the continuum mechanical models of fluid mechanics, their basics and simplifying assumptions. Main topics are:

1. Kinematics of fluids and transport theorem
2. Conservation equations for mass, momentum and energy
3. Similarity of flows
4. Viscous, incompressible flows
5. Creeping flow
6. Potential flow theory
7. Boundary layer theory and introduction to turbulent flows
8. One-dimensional stream tube theory of compressible flows

Learning objectives / skills English

Students which attended the lecture are capable:

1. To analyze complex fluid mechanical problems and to find an adequate mathematical description
2. To classify fluid mechanical problems and to apply simplifying model assumptions
3. To solve fluid mechanical problems using the potential theory

- 4. To correctly estimate viscous effects and to apply suitable rheological models
- 5. To recognize the effects of compressibility and to find mathematical description for one-dimensional flows; To calculate heat and pressure losses in viscous, compressible flows

Literatur

- Script
- Moodle

Kursname laut Prüfungsordnung**Struktur von Mikrorechnern****Course title English**

Computer Based Systems

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Vorlesung behandelt die Grundlagen von Prozessorarchitekturen und Rechnersystemen an Beispielen von 8-, 16- und 32-Bit Prozessoren und Peripherie-Komponenten.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studenten entwickeln ein vertieftes Verständnis für den Aufbau, die Funktionsweise, wesentliche Konzepte und die Anwendung rechnergesteuerter Systeme insbesondere hinsichtlich Systemtopologien, Befehlsverarbeitung und Befehlsstrukturen, Adressierungsarten, Speicherorganisation, PIN-Funktionen, Befehlssätzen, Mehrrechnerkonzepten, E/A- und Coprozessoren, Prozessorarchitekturen, Mikrocontrollersystemen, Grundzüge eingebetteter und verteilter Systeme sowie Feldbusystemen.

Description / Content English

The lecture treats the basic principles of processor architectures and computer systems at examples of 8-bit, 16-bit and 32-bit processors and peripheral components.

Learning objectives / skills English

Students get a deep understanding of the structure, functional dependencies, main concepts and applications of computer based systems. They get to know different system topologies, instruction sets, command processing, addressing modes, memory organisation, pin functions, multi processor concepts, coprocessors and I/O processors, computer architecture, microcontroller systems, embedded systems and fieldbus structures.

Literatur

- Flik, Thomas; Liebig, Hans: 16 Bit Mikroprozessorsysteme. 1982
- Bähring, Helmut: Mikrorechner-Technik. 2002
- Bähring, Helmut: Mikrorechner-Syteme 1994
- Intel Corporation: Microsystem components handbook
- Schmitt, G.: Pascal-Kurs. Band 1/2

Kursname laut Prüfungsordnung**Struktur von Mikrorechnern Medizintechnik Praktikum****Course title English**

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	

Prüfungsleistung

Zu jedem Versuchstermin sind die notwendigen Kenntnisse für die Versuchsdurchführung im Rahmen eines Antestats nachzuweisen. Das jeweilige Versuchsziel muss erreicht werden.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Das Praktikum besteht aus 4 Versuchen an Mikrocontroller-Entwicklungssystemen die in 11 Terminen behandelt werden. 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 Rechensysteme und Grundlagen der Systemprogrammierung. Dazu gehören die im Kontext medizinischer "Embedded"-Systeme wichtigen Anwendungskompetenzen

- Ansteuerung visueller und taktiler Ein-/Ausgabeelemente,
- Ankopplung und Auswertung von analogen und digitalen busfähigen Sensoren und
- Steuerung von elektrischen Antrieben.

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 practice consists of 4 experiment blocks utilising a microcontroller development system and covers 11 lecture dates. Beside a general understanding of microcontroller functionality and its practical application, the experiments convey the handling of typical development systems und basics of system programming to the participants. This includes important competences in the scope of embedded medical Systems like

- control of visual and tactile input/output elements,
- excitation and data handling of analog and digital bus-compatible sensors and
- control of electrically driven gears.

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

Kursname laut Prüfungsordnung**Technische Mechanik 1****Course title English**

Mechanics 1

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
7	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

1. Grundzüge der Vektorrechnung: Kartesische Koordinaten, Koordinatentransformation, linienflüchtige Vektoren, Begriffe des Vektorwinders und der Vektorschraube.
2. Grundlagen der Statik: Begriff der Kraft, Axiome der Statik, Trägheits-, Parallelogramm-, Gleichgewichtsaxiom, Äquivalenz-, Verschiebbarkeits-, Erstarrungs-, Schnitt-, Gegenwirkungsprinzip, Dimension und Einheit der Kraft.
3. Gleichgewicht: Gleichgewichtsbedingungen für räumliche und ebene Systeme, Lagerreaktionen und -wertigkeiten, Systemfreiheitsgrade und statische Bestimmtheit, graphische Lösungsmöglichkeiten für ebene Systeme, zentrales Kräftesystem, Kräfteplan bzw. -polygon, Kräftepaar, Moment einer Einzelkraft, Gleichgewicht bei drei bzw. vier Kräften.
4. Fachwerke: Statische Bestimmtheit, Knotenpunktverfahren, Ritter-Schnitt, einfache Fachwerke, Nullstäbe, Cremona-Plan.
5. Reibung: Haftungskegel und -winkel, Schraubverbindungen, Seil- und Rollreibung.
6. Verteilte Kräfte: Volumenmittelpunkt, Massenmittelpunkt und Schwerpunkt, Linien- und Flächenschwerpunkt, Formeln von Pappus und Guldin.
7. Balkenstatik: Statisch bestimmt gelagerter Balken, Schnittkräfte und Schnittmomente an geraden und gekrümmten Trägern bei Belastung durch Einzelkräfte und verteilte Lasten, Föppl- bzw. Heavyside-Symbole.
8. Einführung in die Elastostatik: Definition des Kontinuums, Begriff der Spannung, Normal- und Schubspannung, der ebene Spannungszustand, Boltzmann-Axiom, der Mohr'sche Spannungskreis, Hauptspannungen und Hauptspannungsrichtungen, Begriff der Dehnung, ebener Verzerrungstensor, Spannungs-/Dehnungsbeziehungen, Zugversuch, Hooke'sches Gesetz und Elastizitätsmodul, Schubmodul, Querdehnungszahl, Zusammenhang zwischen Elastizitäts- und Schubmodul sowie Querkontraktionszahl, Eindimensionaler Spannungszustand, Torsion bei kreisrunden Querschnitten, Balkenbiegung, Bernoulli-Hypothese, Flächenträgheitsmomente, Differentialgleichung der Balkenbiegung.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Vermittlung der Grundlagen der Statik und Ausbildung der Fähigkeit, technische Probleme der Statik selbstständig zu lösen.

Description / Content English

1. Overview of vector calculus: Cartesian coordinates, coordinate transformation, line vectors, concept of the wrench and screw.

2. Foundations of Statics: The concept of the force, axioms of statics.
3. Equilibrium conditions: equilibrium equations for planar and spatial systems, constraint conditions, constraint forces, degrees of freedom, graphical solution methods for planar equilibrium, central force system, force pair, moment of a force, equilibrium for three forces in a planar system.
4. Trusses: statically determined systems, Ritter-approach.
5. Friction: Coulomb friction, friction cone and friction angle, rope and wheel friction.
6. Continuous forces: Volume, mass center, center of gravity, center of area and center of a curved line, formulae of Pappus and Guldin.
7. Statics of beams: statically determined straight beams, internal forces along one-dimensional beams, Föppl and Heavyside symbol, draw sketches for shear force and bending moments.
8. Introduction to Elastostatics: Definition of continuum, concept of a stress, normal and shear stresses, the planar stress state, Mohr's stress circle, principal stresses and directions, concept of strain, the planar strain tensor, stress-strain relationships, uniaxial tension test, Hooke's Law, Young's modulus, modulus of shear, Poisson's ratio, relationship between Young's modulus, shear modulus and Poisson's ratio, simple load cases: uniaxial, torsion for circular cross sections, beam bending, Bernoulli hypothesis, area and polar moments of inertia, differential equation of flex line.

Learning objectives / skills English

Convey the foundations of statics as the basis to solve problems in statics.

Literatur

Magnus, Müller
Grundlagen der Technischen Mechanik
Teubner Studienbücher

Gross, Hauger, Schröder, Wall
Technische Mechanik
Springer Lehrbuch

Pestl
Technische Mechanik
BI Wissenschaftsverlag

Böge
Technische Mechanik
Vieweg Fachbücher der Technik

Hagedorn
Technische Mechanik
Verlag Harri Deutsch

Kursname laut Prüfungsordnung**Technische Mechanik 2****Course title English**

Mechanics 2

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
7	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

1. Kinematik des Punktes: Darstellung in kartesischen und krummlinigen Koordinaten, natürliche, Bahn-, Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinaten; eindimensionale Bewegung; graphische Darstellungsmöglichkeiten: Hodographen- und Tachographenkurve.
2. Kinematik des starren Körpers: ebene Bewegung, Momentanpol, Rast- und Gangpolbahn; räumliche Bewegung, Elemente der räumlichen Drehung, allgemeine räumliche Bewegung, Geschwindigkeitsschraube und -winder.
3. Grundlagen der Kinetik: Impuls- und Drallsatz.
4. Kinetik starrer Körper: der Drall des starren Körpers, einachsige Drehungen, Eigenschaften des Trägheitsmoments, Trägheitsradius, Drallsatz für die einachsige Drehung des starren Körpers, Elemente der räumlichen dynamischen Drehung, Euler'sche Ableitungsregeln für Relativbewegungen, Trägheitstensor, dynamische Eulergleichungen; ebene Bewegungen: Impuls und Drallsatz.
5. Energiesatz: Begriffe der Arbeit und Leistung, Potential- bzw. konservative Kräfte; Energiesatz für Punktmassen und starre Körper.
6. Kinetik des Schwerpunktes: Impulssatz für Systeme mit veränderlicher Masse, Zentralbewegungen.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Vermittlung der Grundlagen der Dynamik und Ausbildung der Fähigkeit, technische Probleme der Dynamik selbständig zu lösen.

Description / Content English

1. Kinematics of a point: representation in Cartesian and curvilinear coordinates, natural coordinates, path coordinates, polar, cylindrical, and spherical coordinates, one-dimensional motion, graphic representation: hodograph and tachograph curve.
2. Kinematics of a rigid body: planar motion, instantaneous center of rotation, herpolhode, polhode; spatial motion, spatial rotations, Euler- and Kardan angles, general spatial motion, velocity twist
3. Foundations of kinetics: linear and angular momentum, Newton's and Euler's Laws
4. Kinetics of rigid bodies: angular momentum, uniaxial rotations, properties of the moment of inertia, radius of inertia, Euler's Law for uniaxial rotations, elements of spatial rotations: Euler's differentiation rule for relative

motions, inertia tensor, dynamical Euler equations; planar motion, Newton's and Euler's Laws applied to free-body diagrams

5. Law of the conservation of energy: notion of work and power, potential/conservative forces, conservation of energy for point masses and rigid bodies

6. Kinetics of the center of mass: linear motion equations for systems with variable mass.

Learning objectives / skills English

Convey the foundations of dynamics of mechanical systems as the basis to solve problems in engineering.

Literatur

Magnus, Müller
Grundlagen der Technischen Mechanik
Teubner Studienbücher

Gross, Hauger, Schröder, Wall
Technische Mechanik
Springer Lehrbuch

Pestl
Technische Mechanik
BI Wissenschaftsverlag

Böge
Technische Mechanik
Vieweg Fachbücher der Technik

Hagedorn
Technische Mechanik
Verlag Harri Deutsch

Kursname laut Prüfungsordnung**Technische Mechanik 3****Course title English**

Mechanics 3

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	WS	Deutsch	0
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

1. Stoßvorgänge: Grundgleichungen für den freien Stoß, gerade, zentrale, exzentrische, schiefe und Lagerstöße, Stoßzentrum.
2. Das Prinzip der virtuellen Arbeit: Freiheitsgrade; verallgemeinerte Koordinaten; virtuelle Verschiebungen; Prinzip der virtuellen Arbeit.
3. Energiemethoden der Elastostatik: Formänderungsenergie elastischer Verformungen.
4. Schiefe Biegung.
5. Knickung des Stabes.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Vermittlung von weiterführenden Wissen in der Dynamik und Elastostatik, Ausbildung der Fähigkeit, weiterführende technische Probleme der Dynamik und Elastostatik selbstständig zu lösen.

Description / Content English

1. Mechanical impacts.
2. The principle of virtual work.
3. Energy methods of elastostatics.
4. Unsymmetrical bending.
5. Buckling of columns.

Learning objectives / skills English

Convey advanced knowledge of dynamics and elastostatics as the basis to solve advanced problems in engineering.

Literatur

Magnus, Müller
Grundlagen der Technischen Mechanik

Teubner Studienbücher

Gross, Hauger, Schröder, Wall
Technische Mechanik
Springer Lehrbuch

Pestl
Technische Mechanik
BI Wissenschaftsverlag

Böge
Technische Mechanik
Vieweg Fachbücher der Technik

Hagedorn
Technische Mechanik
Verlag Harri Deutsch

Kursname laut Prüfungsordnung			
Terminologie			
Course title English			
Terminology			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Teil 1 Medizinische Terminologie - Bildung medizinischer Fachbegriffe - Bestimmung medizinischer Fachbegriffe - Zahlen, Farben und Synonyme - Analyse und Herleitung
Teil 2 Anatomie und Physiologie - Zellbiologie - Genetik - Gewebe - Bewegungsapparat - Herz- und Gefäßsystem - Blut, Immunsystem - Endokrines System - Atmungssystem - Verdauung - Nieren - Geschlechtsorgane, Fortpflanzung - Zentrales und peripheres Nervensystem - Vegetatives Nervensystem - Sinnesorgane - Haut
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Fachwortschatzes der Medizin und sind in der Lage in der Fachsprache mit Medizinern und anderen Personen des Gesundheitswesens zu kommunizieren.

Description / Content English
Part 1 medical terminology - Education of medical terms - Determination of medical terms - Numbers, colors and synonym - Analysis and derivation
Part 2 anatomy and physiology - Cell biology - Genetics

- Tissue
- Musculoskeletal system
- Heart- and vessel system
- Blood, immune system
- Endocrine system
- Respiratory system
- Digestion
- Kidneys
- Sexual organs, procreation
- Central and peripheral nervous systems
- Autonomic nervous system
- Sense organs
- skin

Learning objectives / skills English

Students master the basic professional vocabulary of medicine and are able to communicate in a position in the jargon with physicians and other health care persons.

Literatur

„Der Körper des Menschen: Einführung in Bau und Funktion“ von Faller/Schünke, Thieme
„Chemie für Mediziner“ von A. Zeeck, S. Grondl, I. Papastavrou, S. C. Zeeck

Kursname laut Prüfungsordnung**Tragbare Intelligente Roboter****Course title English**

Wearable Intelligent Robots

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung „Tragbare Intelligente Roboter“ konzentriert sich auf den Einsatz von tragbaren Systemen, insbesondere Robotern wie Exoskeletten aber auch Prothesen in der Rehabilitation und als Funktionsersatz. Der Einsatz von Robotik eröffnet neue Möglichkeiten insbesondere in der Therapie sowie der Kompensation von Defiziten und unterstützt so Rehabilitation und Reintegration in den Alltag und die Arbeitswelt. Im Rahmen dieser Vorlesung werden aufbauend auf den Veranstaltungen „Grundlagen der technischen Informatik“ und „Prozedurales Programmieren“ zunächst Grundlagen klassischer Ansteuerungs- und Regelungsmöglichkeiten vermittelt, um danach auf neuartige Regelungskonzepte, wie sie z.B. kontextsensitive Regelung oder Nutzung von Biosignalen und Lösungen aus der autonomen Robotik ermöglichen, einzugehen. Des Weiteren werden Einsatzmöglichkeiten von KI erörtert und welche Vor- und Nachteile deren Einsatz mit sich bringt. Diese vermittelten Ansätze werden sowohl an den Beispielen Exoskelette und Orthesen in der Anwendung zur Rehabilitation nach Schlaganfall aber auch zur Unterstützung von Therapie und Pflegepersonal sowie Prothesen für den Funktionsersatz übertragen und erörtert. Möglichkeiten der Bewertung in Wettkämpfen wie CYBATHLON werden diskutiert.

Die Veranstaltung umfasst folgende Anwendungsthemen und die hierfür erforderlichen Grundlagen:

- Robotik und KI
- Robotische Systeme der Medizintechnik
- Tragbare robotische Systeme für Therapie und Funktionsersatz
- Regelungskonzepte aus der Robotik
- Myoelektrische Kontrolle von Prothesen, Orthesen und Exoskелtten
- Anforderungen an die Sicherheit robotischer Systeme
- Anforderungen an die Mensch-Maschine-Interaktion
- Anwendungsbeispiel Exosklett für die Rehabilitation nach Schlaganfall, Unterstützung von Pflegepersonal
- Anwendungsbeispiel Funktionsersatz durch Prothesen

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Konzepte, Prinzipien und Funktionsweisen incl. grundlegende Regelungsansätze autonomer Roboter zu erläutern sowie deren Einsatz in Therapie und Funktionsersatz zu begründen. Sie verstehen die Relevanz sowie Vor- und Nachteile des Einsatzes von KI und damit verbundene Risiken und Chancen für Systeme der Medizintechnik.

Description / Content English

The lecture "Wearable Intelligent Robots" focuses on the use of wearable systems, especially robots like exoskeletons but also prostheses in rehabilitation and as functional replacement. The use of robotics opens up new possibilities especially in therapy as well as compensation of deficits and thus supports rehabilitation and reintegration into everyday life and the work environment. Based on the lectures "Fundamentals of Computer

Engineering" and "Procedural Programming", this lecture first teaches the basics of classical control and regulation possibilities for robots and then deals with new control concepts, such as context-sensitive control or the use of biosignals and solutions from autonomous robotics. Furthermore, possible applications of AI are discussed and what advantages and disadvantages their use entails. Taught approaches will be transferred and discussed using the examples of exoskeletons and orthoses in application for rehabilitation after stroke but also to support therapy and caregivers or to improve prostheses for functional replacement. Possibilities of evaluation in competitions such as CYBATHLON will be discussed.

The lectures and exercises will cover the following application topics and the basics required for them:

- Robotics and AI
- Robotic systems in medical technology
- Portable robotic systems for therapy and function replacement
- Control concepts from robotics
- Myoelectric control of prostheses, orthoses and exoskeletons
- Requirements for the safety of robotic systems
- Requirements for human-machine interaction
- Application example Exoskeleton for rehabilitation after stroke, support of caring staff
- Application example function replacement by prostheses

Learning objectives / skills English

Students will be able to explain the most important concepts, principles and modes of operation including basic control approaches of autonomous robots and justify their use in therapy and function replacement. They understand the relevance, advantages and disadvantages of the use of AI and the associated risks and opportunities for medical technology systems.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung**Werkstofftechnik 1****Course title English**

Materials Science 1

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
4			

Prüfungsleistung

schriftliche Klausur: Multiple-Choice Fragen in deutscher und englischer Sprache

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Es werden die naturwissenschaftlichen und metallkundlichen Grundlagen der Metalle, keramischen Werkstoffe und der Polymere gelehrt. Der Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften und den Gebrauchs- (z.B. Festigkeit, Zähigkeit, Korrosionsbeständigkeit) und Fertigungseigenschaften (z.B. Schweißbarkeit, Umformbarkeit, usw.) wird aufgezeigt. Im zweiten Teil der Vorlesung wird das System Fe-C genauer beleuchtet, und die wichtigsten Gusseisen und Stähle und deren Wärmebehandlungen vorgestellt. Hieraus ergibt sich für die Fe-Basis Werkstoffe eine geschlossene Einordnung zwischen den Grundlagen, den Eigenschaften und den Anwendungen.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Veranstaltung hat das Ziel, die notwendigen werkstoffkundlichen und -technischen Grundlagen für den Ingenieurberuf zu vermitteln. Dabei steht der Zusammenhang zwischen den naturwissenschaftlichen Grundlagen und den Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften im Vordergrund. Studierende kennen Eigenschaften und Anwendungen typischer Legierungen im Bereich Gusseisen, Stahlguss und Stahl.

Description / Content English

Fundamentals in natural sciences and materials science of metals, ceramics and polymers are covered in this lecture. The correlation between physical properties and the usage (e.g. strength, ductility, corrosion resistance...) and manufacturing properties (e.g. weldability, deformability...) are shown. In the second part of the lecture, the system Fe-C is discussed in more detail, important and common cast irons, steels, and their heat treatments are presented. For Fe-based materials, a full classification of fundamentals, properties and applications is covered.

Learning objectives / skills English

This lecture aims to provide the necessary basics of materials science and engineering for engineers. The correlation of scientific fundamentals with usage and manufacturing properties is in particular focus. Students know properties and applications of common cast iron, cast steel and steel alloys.

Literatur

- 1 Gottstein; Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag
- 2 Bergmann; Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag
- 3 Hornbogen; Werkstoffe, Springer Verlag
- 4 Schatt, Worch; Werkstoffwissenschaft, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie
- 5 Berns, Theisen; Eisenlegierungen/Ferrous Materials