



Modulbeschreibung

B.Sc. Maschinenbau PO19 Metallverarbeitung und -anwendung

Stand: November 2022

Modul- und Veranstaltungsverzeichnis

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			
Baugruppenentwurf			
Course title English			
Assembly Design			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Übung / Hausaufgabe
Baugruppenkonstruktion eines ggf. mehrstufigen Stirnradgetriebes
- Wellendimensionierung
- Berechnung der Verzahnungsgeometrie und Zahnradabmessungen
- Erstellung einer Konzeptzeichnung mit Grobabbmessungen
- Tragfähigkeitsberechnung
- Berechnung der Wälzlagereungen
- Zusammenstellungszeichnungen
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
In Ergänzung zur Gruppenübung erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung einer konstruktiven Aufgabe durch Anwendung der Maschinenelemente-Kenntnisse anhand eines Baugruppenentwurfs für ein Zahnradgetriebe. Sie beherrschen das Engineering durch systematische Lösungsfindung unter konstruktiven, gestalterischen als auch fertigungs- und montagegerechten Aspekten am Beispiel eines komplexen mechanischen Systems. Die Integration einzelner Maschinenelemente in eine Baugruppe (Getriebe) wird beispielhaft erfahren. Durch die unter Betreuung selbstständig durchgeführte Bearbeitung erwerben die Studierenden Fähigkeiten zur eigenständigen Recherche und zur Analyse technischer Informationen. Sie beherrschen die Auswahl und Dimensionierung mechanischer Komponenten und die Verknüpfung mit eigenen konstruktiven Ideen. Sie sind ferner in der Lage, detaillierte Produktmodelle (Zusammenstellungszeichnungen) zu erstellen.

Description / Content English
Exercise/homework
Construction of assemblies of an (if needed) multilevel spur gear
- shaft-dimensioning
- calculation of tooth geometry and pinion-dimension
- creation of concept-design with rough dimensioning
- calculation of bearing strength
- calculation of bearings
- assembly drawings
Learning objectives / skills English
In addition to the group-tutorial the students gain the skills to do a constructive exercise. By using the knowledge about the machine elements they have to do a concept of an assembly for a gear by themselves. They command the engineering by systematically solution finding attending constructive, creative as well as

production-oriented and assembly-compatible aspects by the example of a complex mechanical system. Integration of single machine elements in an assembly (gear) will be experienced exemplarily. By doing the overlooked exercises by themselves, the students gain skills for self-contained researches and for analyses of technical information. They command the choice and the dimensioning of mechanical components and the combination with own constructive ideas. Further they are able to create detailed product-models (assembly drawings).

Literatur

Muhs, Wittel, Jannasch, Voßiek
Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Anwendung
Vieweg, 18. Aufl. (2007)

Muhs, Wittel, Jannasch, Voßiek
Roloff/Matek Maschinenelemente Formelsammlung
Vieweg, 18. Aufl. (2007)

Haberhauer, H., Bodenstein, F.
Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung
Springer, 14. Aufl. (2006)

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**CAD Praktikum****Course title English**

CAD Lab

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung "Computer Aided Design - Praktikum" dient der Einführung in das Arbeiten mit modernen, parametrischen Konstruktionssystemen. Die Studierenden sollen nach Durchführung des Praktikums in der Lage sein einfache Bauteile, wie beispielsweise Keilwellen, Zahnräder oder Getriebegehäuse, entsprechend einer technischen Zeichnung, zu modellieren und diese zu einer Baugruppe zusammenzuführen. Neben der Zeichnungsableitung aus dem generierten 3D-Modellen werden Stücklisten sowie Bibliotheken thematisiert. Die entsprechenden Kompetenzen werden im CAD-System "Siemens NX 12.0" erlangt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Das Ziel der Veranstaltung besteht darin, dass die Studierenden erste Erfahrungen im Bereich der rechnerunterstützten Konstruktion sammeln. Es sollen im Rahmen der Veranstaltung Basisfunktionen zur Modellierung, Baugruppe und Zeichnungsableitung erlernt werden.

Description / Content English

The course "CADP" serves as an introduction to working with modern, parametric design systems. After completion of the practical course, students should be able to model simple components, such as splined shafts, gear wheels or gearbox housings, according to a technical drawing and to combine them into an assembly. In addition to the derivation of drawings from the generated 3D models, parts lists and libraries will be discussed. The corresponding skills are acquired in the CAD system "Siemens NX 12".

Learning objectives / skills English

The aim of the course is for students to gain first experiences in the field of computer aided design. Basic functions for modeling, assembly and drawing are to be learned.

Literatur

Jaecheol Koh: Siemens NX 12 Design Fundamentals: A Step by Step Guide

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**Computergestützte Berechnungswerkzeuge****Course title English**

Computer Aided Calculation Tools

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

Prüfungsleistung

Die Art und Dauer der Prüfung wird gemäß der Prüfungsordnung vom Lehrenden vor Beginn des Semesters bestimmt.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Lehrveranstaltung führt zunächst ein in das naturwissenschaftliche Programmsystem MATLAB, stellvertretend für heute übliche leistungsstarke Werkzeuge zur numerischen Bearbeitung von einfachen bis hin zu komplexen Problemen der Ingenieurwissenschaften auf PC's und Workstations.

MATLAB ist in den Ingenieurwissenschaften der Universität Duisburg-Essen seit Jahren etabliert und steht als Studierendenversion frei zur Verfügung. Die Studierenden können somit auf den eigenen Rechnern die in der Lehrveranstaltung gegebenen Beispiele und übungsaufgaben bearbeiten und auch im Team weiterentwickeln. Somit können Grundlagen der Ingenieurmathematik nicht nur theoretisch sondern auch experimentell erfahren werden. Darüber hinaus entsteht ein Gefühl für Laufzeiteigenschaften und Fehlertoleranzeffekte.

Nach dieser Einführung, die im Wesentlichen einen Überblick über Sprachelemente (Variablen, Mathematische Funktionen, Vektoren und Matrizen, Vektor- und Matrizenoperationen, Vergleichs- und logische Operatoren, Verzweigungen und Schleifen, MATLAB-scripts und MATLAB-functions) sowie 2D/3D-Grafik und Besonderheiten symbolischer Rechnungen unter MATLAB gibt, wird vertieft gezeigt, wie der Computer in ausgewählten Bereichen der Ingenieurwissenschaften eingesetzt wird.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden können erste praktische spezifische Probleme mit dem Computer lösen sowie ingenieurtypische, universell einsetzbare Softwarewerkzeuge (insbesondere im weiteren Verlauf des Studiums!) teamorientiert anwenden. Hierbei steht nicht das konkrete Softwarewerkzeug im Mittelpunkt, sondern der grundsätzliche Umgang mit dem Computer zur Unterstützung der Ingenieurarbeit, sei es in Form von Berechnungsmethoden, computergestützten Literaturrecherchen, projektplanungswerkzeugen oder ähnliches. Dadurch sind die Studierenden bereits frühzeitig in der Lage, das ingenieurwissenschaftliche Denken mit Hilfe von modernen Computerwerkzeugen anzuwenden. Die Motivation des Lernens in den ansonsten sehr theoretischen ersten Studienjahren wird somit erhöht.

Description / Content English

The course provides an introduction to the scientific program system MATLAB which is today a standard high performance tool for the numeric treatment of simple up to complicated problems of engineering sciences on PC's and Workstations.

MATLAB is established in the engineering faculty of the University of Duisburg-Essen since years and is available as a free student version. Thus students can reprocess the examples and exercises given in the lectures on their own computers and can extend these by themselves or in teams as well. Therefore, basic engineering

mathematics will be learned not only theoretically but also experimentally. In addition, a feeling for runtime behavior and error tolerance effects will be given.

After this introduction which essentially is an overview of language elements (variables, mathematical functions, vectors and matrices, vector and matrix operations, relational and logical operators, branching and loops, MATLAB-scripts and MATLAB-functions) as well as 2D/3D graphics and characteristics of symbolic computing in MATLAB there will be shown in more detail how the computer is used in selected fields of engineering science.

Learning objectives / skills English

Students are able to solve specific practical problems using computer in a group and use universal engineering software tools (particularly, in the further courses of studies!). Here focus is not the actual software tool but the basic handling using the computer to support engineering problems. These could be in the form of calculation methods, computerized literature search, project planning tools or similar tasks. Thus the students are at an early stage in a position to apply engineering thinking with the aid of modern computer tools. The motivations of learning would be increased.in the first year of engineering studies

Literatur

[1] The Mathworks: Interaktive Tutorials zu MATLAB und Simulink
http://www.mathworks.de/academia/student_center/tutorials/

[2] Benker, H.: Mathematik mit MATLAB.
Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler.
Springer Verlag, Wien New York 2000

[3] Biran, A.; Breiner, M.: MATLAB für Ingenieure.
Systematische und praktische Einführung für Ingenieure
Addison-Wesley Longman Verlag GmbH, 1997 (2. Aufl.), 1999 (3. Aufl.)

[4] Hoffmann, J.: MATLAB und SIMULINK.
Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme
Addison-Wesley Longman Verlag GmbH, 1998 (1. korr. Aufl.)

[5] Beucher, O.: MATLAB und SIMULINK.
Grundlegende Einführung
Pearson Studium, München 2002 (2. korr. Aufl.)

[6] Angermann, A.; Beuschel, M; Rau, M; Wohlfarth, U.: MATLAB-Simulink-Stateflow
Grundlagen, Toolboxen, Beispiele
Oldenbourg Verlag, München Wien 2007 (5. aktualisierte Aufl.)

[7] überhuber, C.W.; Katzenbeisser, S; Praetorius, D.: MATLAB 7
Springer Verlag, Wien New Yoork 2005

[8] Skripte und Manuals zur Veranstaltung

Kursname laut Prüfungsordnung**Einführung in den Maschinenbau****Course title English**

Introduction to Mechanical Engineering

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Veranstaltung besteht aus mehreren Praktika, welche einen Querschnitt der Forschungen der Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik veranschaulichen sollen. Die Praktika werden in Kleingruppen vor Ort in den Lehrstühlen unter Betreuung durchgeführt. Bei der Auswahl der Versuche wird weniger auf fachliches Können oder Vorwissen als vielmehr auf interessante Fragestellungen Wert gelegt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Durch das Besuchen der Praktika soll ein erster Kontakt der Studienanfänger zu Systemen, Verfahren und Apparaturen des Maschinen- und Anlagenbau hergestellt und damit die Motivation für das Studium gesteigert werden.

Description / Content English

The course consists of several hands-on lab experiments that are intended to exemplify the scope of research at the faculty of mechanical engineering. There is no prior knowledge required in order to attend the labs.

Learning objectives / skills English

The labs are intended to ignite students' interest, knowledge and motivation for the mechanical engineering study by offering hands-on experiences with applications and research projects of the specific research areas of the department of mechanical engineering.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung**Eisen- und Stahlerzeugung 1****Course title English**

Iron- and Steelmaking 1

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 wirtschaftliche Situation der Eisen- und Stahlindustrie wird insbesondere unter Berücksichtigung der strukturellen Marktveränderungen in den letzten 10 Jahren beschrieben. Die Gewinnung und Aufbereitung von Eisenerz sowie die Verfahren zur Agglomeration von Eisenerzen wie das Pelletieren und Sintern werden vorgestellt. Besonders intensiv werden die Reaktionen beim Pelletieren und Sintern und die unterschiedlichen Mechanismen vorgestellt, die zur Verfestigung der Erzpartikel führen. Ausführlich erfolgt die Behandlung der Reduktionsvorgänge im Hochofen unter sich verändernden Temperaturbedingungen und Gaszusammensetzungen. Die Roheisengewinnung im Hochofen wird der Direktreduktion und der Schmelzreduktion vergleichend gegenübergestellt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage den gesamten Prozess der Eisengewinnung beschreiben zu können. Die einzelnen Prozessabschnitte von der Aufbereitung über die Agglomeration bis zur Reduktion im Hochofen können in ihrer Bedeutung bewertet werden. Die Studierenden sind fähig die Reduktionsvorgänge im Hochofen analysieren und Wechselwirkungen gegenüberstellen zu können. Die Studierenden sind fähig alternative Verfahren zur Herstellung von Roheisen mit ihren Vor- und Nachteilen evaluieren zu können.

Description / Content English

The economical changes in world steel industry are discussed especially regarding the development since 2000. In this lecture an overview about the mining and preparation processes of iron ores is given. The agglomeration processes sintering and pelletizing are explained in detail. The reactions, responsible for the agglomeration processes and their differences are discussed in detail. The reduction processes in a blast furnace and the methods to calculate these reactions is the main item of this lecture. The blast furnace process is compared with the different direct and melt reduction processes.

Learning objectives / skills English

The students are able to describe the whole process of iron production from mining over sintering and pelletizing to reduction in a blast furnace. The students are qualified to analyse the reduction reactions in blast furnaces, depending on temperature and pressure and how they can adjusted. The students are able to evaluate different alternative processes for the production of pig iron.

Literatur

Biswas, A.K.: Principles of Blast Furnace Ironmaking
Cootha Publishing House, 1981

Meyer, K.: Pelletizing of Iron Ores
Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1980

Cappel, F.; Wendeborn, H.: Sintern von Eisenerzen
Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf 1964

Die Physikalische Chemie der Eisen- und Stahlerzeugung
Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf 1964

Von Bogdandy, L.; Engell, H.-J.: Die Reduktion der Eisenerze
Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1971

Kursname laut Prüfungsordnung**Eisen- und Stahlerzeugung 2****Course title English**

Iron- and Steelmaking 2

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 Metallurgie der Sauerstoffaufblasverfahren im Konverter mit kombinierter Inertgasspülung wird eingehend erläutert. Die Verfahren zur Desoxidation des Stahls im Rahmen der Sekundärmetallurgie werden unter besonderer Berücksichtigung der Spülwirkung von Inertgasen sowie der Bildung und Entfernung nichtmetallischer Einschlüsse diskutiert. Die Wirkungsweise der Vakuummetallurgie zur Herstellung hochreiner Stahlschmelzen wird am Beispiel verschiedener Entgasungsreaktionen beschrieben. Die Unterschiede beim Block- und Strangguss bezüglich der Gussstruktur, der Seigerungen und der Lunkerung werden im Detail behandelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind fähig die besonderen Merkmale des Sauerstoffaufblasprozesses erklären und analysieren zu können. Die Studierenden können beurteilen unter welchen Bedingungen die Desoxidation im Rahmen der Sekundärmetallurgie erfolgreich durchgeführt werden kann und welche Bedeutung das Spülen der Schmelzen für eine gleichmäßige Konzentrations- und Temperaturverteilung hat. Die Studierenden sind in der Lage zu beurteilen, inwieweit und mit welchen Verfahren Schmelzen über Vakuumverfahren entgast und entkohlt werden können. Die Unterschiede zwischen Block- und Strangguss in der Verfahrenstechnik, der Gussstruktur und im Reinheitsgrad sowie die daraus resultierenden Werkstoffeigenschaften können von den Studierenden identifiziert und beurteilt werden.

Description / Content English

Metallurgical items of top and combined blown basic oxygen converters are discussed in detail. Different methods to deoxidise steel in secondary metallurgical processes are explained, considering the injection of inert gas and the formation and removal of non metallic inclusions. The effect of degassing treatments under vacuum is described referring to the thermodynamics of different degassing reactions. The fundamentals of casting processes are discussed, when ingot and continuous casting processes are compared, referring the differences in casting structure, segregation behaviour and formation of shrinkage.

Learning objectives / skills English

The students are able to explain the characteristics of the basic oxygen blow process. The students are qualified to decide what is necessary to run a desoxidation process successful and how important the inert gas injection is, to get a constant concentration and temperature distribution in the melt. The students are able to explain what can be done with a vacuum treatment and what are the main processes used in steel industry for degassing liquid steel today. The students can explain the differences between ingot and continuous casting processes referring the casting structure, the segregation behaviour and the formation of shrinkage.

Literatur

Stolte,G.: Secondary Metallurgy

Verlag Stahleisen, 2002

Knüppel, H.: Desoxidation und Vakuumbehandlung von Stahlschmelzen
Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf 1970

D.R.Gaskell: Introduction to Metallurgical Thermodynamics
McGraw-Hill Book Company, Washington New York 1981

Darken, L.S.; Gurry, R.W.: Physical Chemistry of Metals
McGraw-Hill Book Company, Washington New York 1953

Oeters, F.: Metallurgie der Eisen und Stahlerzeugung
Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf 1989

Schwerdtfeger,K.: Metallurgie des Stranggießens
Verlag Stahleisen,1992

Heinen, K.-H.: Elektrostahlerzeugung
Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf 1997

Kursname laut Prüfungsordnung

Eisen- und Stahlerzeugung 2 Praktikum

Course title English

Iron- and Steelmaking 2 Lab

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

Prüfungsleistung

Messprotokoll

Beschreibung / Inhalt Deutsch

In diesem Praktikum werden an Laborschmelzen prinzipielle Reaktionsabläufe vorgeführt, auf denen die Prozesse der Eisen- Und Stahlerzeugung basieren und die in der Vorlesung im Detail vorgestellt wurden.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden erfahren wie

- Stahl in einem Induktionsofen erschmolzen wird
- Proben aus einer Schmelze genommen werden
- Proben analysiert werden
- Kohlenstoff und Silicium aus einer Stahlschmelze entfernt werden
- Sauerstoff aus einer Stahlschmelze entfernt wird

Description / Content English

In this practical work basic reaction processes at laboratory melts are presented, which are based on the processes of iron and steel production and which were presented in the lecture in detail.

Learning objectives / skills English

Students will learn how

- Steel is melted in an induction furnace
- Samples are taken from a melt
- Samples are analyzed
- Carbon and silicon are removed from molten steel
- Oxygen is removed from a molten steel

Literatur

Literatur: Vorlesungsmitschrift mit den entsprechenden Literaturhinweisen

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

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

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

Literatur
Fischer, R.: Elektrische Maschinen 16. Aufl. 2013 Hanser Verlag
Spring, E.: Elektrische Maschinen, 3. Auflage 2009, Springer Verlag
Schröder, D.: Elektrische Antriebe - Grundlagen 3. Aufl. 2007 Springer Verlag

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch
<ul style="list-style-type: none"> - Elektrisches Feld - Elektrischer Strom und magnetisches Feld - Bauelemente der Elektrotechnik - Wechselspannungen und Ströme - Komplexe Wechselstromrechnung - Netzwerkanalyse . Drehstromnetze . Transformatoren
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
<p>Die Lehrveranstaltung vermittelt eine Einführung in die elektrischen und magnetischen Felder und den daraus abgeleiteten Größen wie Spannung, Strom, Widerstand, Induktivität und Kapazität. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einfache elektrische und magnetische Felder zu berechnen und mit den analytischen Verfahren der Netzwerkanalyse und mit Hilfe der komplexen Wechselstromrechnung elektrische Netzwerke aus konzentrierten Bauelementen zu untersuchen. Darüber hinaus werden Berechnungsmethoden für Drehstromnetze sowie für Transformatoren gezeigt.</p>

Description / Content English
<ul style="list-style-type: none"> - Electric field - Electric current and magnetic field - Electrical components - Alternating voltages and currents - Complex AC circuit analysis - Network analysis - Three-phase AC-systems - Transformers
Learning objectives / skills English
<p>This course provides an introduction to electric and magnetic fields and the derived quantities such as voltage, current, resistance, inductance and capacitance. The students will be able to calculate simple electric and magnetic fields and to examine electrical networks consisting of lumped elements using analytical network analysis methods with complex variables. Furthermore calculation methods for three-phase networks and for transformers are taught.</p>

Literatur
I. Wolff: Grundlagen der Elektrotechnik, Aachen (1997)

- H. Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1992
F. Moeller, at al.: Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner-Verlag, Stutt-gart, 1992
G. Flegel, K. Birnstiel: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Hanser-Verlag, München, 1993
H. Lindner: Elektroaufgaben, Bd. 1: Gleichstrom, Bd. 2: Wechselstrom, Fachbuchverlag Leipzig, 1990 u. 1989
K. Lunze: Einführung in die Elektrotechnik, Verlag Technik Berlin, 1991

Kursname laut Prüfungsordnung

Fachpraktikum

Course title English

Internship

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

Prüfungsleistung

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Das Fachpraktikum wird in der Praktikumsordnung näher geregelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

siehe Praktikumsordnung.

Description / Content English

Please refer to the internship regulations.

Learning objectives / skills English

see internship regulations.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung

FE-Gusswerkstoffe

Course title English

FE Cast Materials

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

Prüfungsleistung

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Description / Content English

Learning objectives / skills English

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung			
FE-Gusswerkstoffe Praktikum			
Course title English			
FE Cast Materials Lab			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Description / Content English
Learning objectives / skills English

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung			
Fertigungslehre			
Course title English			
Manufacturing			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
3	SS	Deutsch	1
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 Metallkunde 1****Course title English**

Metal Physics 1

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

Prüfungsleistung

Schriftliche Klausurprüfung 90 min

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Beginnend mit dem atomistischen Aufbau von Festkörpern im Allgemeinen werden die für Metalle wesentlichen Kristallstrukturen (Gittertypen) sowie Verfahren zur Bestimmung kristallographischer Strukturen und Orientierungen erläutert. Anschließend folgt ein Überblick zum Thema Kristallbaufehler (z.B. Leerstellen, Versetzungen). Am Beispiel binärer Systeme werden Konstitutionslehre und Thermodynamik von Legierungen mit dem Ziel der Konstruktion und Anwendung von Phasendiagrammen behandelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Den Studierenden wird ein Überblick über die Grundlagen der Metallkunde und Metallphysik gegeben. Kenntnisse über die Einflüsse von mechanischen und physikalischen Vorgängen auf die Mikrostruktur von Werkstoffen werden vermittelt. Auf der Basis dieser Kenntnisse sollen die Studierenden in der Lage sein, werkstofftechnische Vorgänge metallphysikalisch analysieren zu können.

Description / Content English

Starting with the atomistic structure of solids the crystallographic microstructure of metals is discussed. Experimental methods for the determination of crystallographic structures and their orientations are presented. Further an overview of defects in crystallographic structures (i.e. vacancies, dislocations) is given. These themes are followed by an introduction to binary systems and the basics of thermodynamic methods with the aim to train the practical use of phase diagrams.

Learning objectives / skills English

The students will receive an overview of the fundamentals of metallurgy and metal physics. The lecture provides knowledge of the influence of mechanical and physical interactions on the microstructure of materials. Based on this knowledge the students will be able to analyze metallurgical processes.

Literatur

Literaturempfehlung (Deutsch):

G. Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Berlin, 2001, ISBN 3540419616

Bargel, H.-J., Schulze, G. (Hrsg.): Werkstoffkunde, Springer-Lehrbuch, 2012,
Ilsschner, B., Singer, R.F.: Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik,
5. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009

Literaturempfehlung (Englisch):

R. Cahn, P. Haasen: Physical Metallurgy, North Holland Verlag, 1983, ISBN 0444866280,

William D. Callister: Materials science and engineering : an introduction, 2007

Kursname laut Prüfungsordnung**Grundlagen der Metallkunde 1 Praktikum****Course title English**

Metal Physics 1 Lab

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

Prüfungsleistung

Aktive Teilnahme an den Praktikumsversuchen

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Den Studierenden werden in Kleingruppen die Grundlagen metallkundlicher Vorgänge vermittelt. Sie lernen Möglichkeiten kennen, diese Vorgänge mit Hilfe grundlegender Verfahren zur Werkstoffprüfung zu messen und zu analysieren. Unter Anleitung werden von den Studierenden selbstständig praktische Versuche dazu durchgeführt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, anhand eigenständig durchgeföhrter Versuche die physikalischen Grundlagen metallkundlicher Vorgänge zu erfassen.

Description / Content English

In small groups the students will receive the fundamentals of metallurgical processes. They learn to measure and analyze these processes by means of basic methods of materials testing. With tutorial instruction they will carry out practical experiments by themselves.

Learning objectives / skills English

The students will be able to understand the physical fundamentals of metallurgical processes on the basis of their own experiments.

Literatur

Macherauch, E., Zoch, H.-W.: Praktikum in Werkstoffkunde, 13. Auflage, Springer Verlag, 2019;

Hahn, F., Werkstofftechnik-Praktikum, Hanser Fachbuchverlag, 2015;

Hornbogen, E., Warlimont, H., Birgit Skrotzki, B.: Metalle, Springer Vieweg, 2019

Kursname laut Prüfungsordnung**Grundlagen der Metallkunde 2****Course title English**

Metal Physics 2

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Aufbauend auf den Grundlagen der Vorlesung Metallkunde I werden metallkundliche Vorgänge wie Diffusion, Verformung und Rekristallisation atomistisch erklärt und der Bezug zu den entsprechenden Vorgängen im Kontinuum hergestellt. Die Konstitution des Gefüges während der Erstarrung metallischer Schmelzen sowie die bei tieferen Temperaturen stattfindenden Umwandlungsprozesse im festen Zustand werden vorgestellt. Abschließend werden die physikalischen Eigenschaften von Metallen (Magnetismus, thermische und elektrische Leitfähigkeit) anhand atomistischer Vorgänge diskutiert.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Den Studierenden wird ein Überblick über die Grundlagen der Metallkunde und Metallphysik gegeben. Kenntnisse über die Einflüsse von mechanischen und physikalischen Vorgängen auf die Mikrostruktur von Werkstoffen werden vermittelt. Auf der Basis dieser Kenntnisse sollen die Studierenden in der Lage sein, werkstofftechnische Vorgänge metallphysikalisch analysieren zu können.

Description / Content English

Based on the fundamentals of the lecture of metal physics I physical metallurgical mechanisms like diffusion, deformation and recrystallisation were discussed atomistically. The evolution of microstructure during solidification of metallic melts as well as the transformation processes taking place in solid solutions is presented. The lecture is closed by an explanation of the physical properties of metals (i.e. magnetism, thermal and electrical conductivity) based on an atomistic point of view.

Learning objectives / skills English

The students will receive an overview of the fundamentals of metallurgy and metal physics. The lecture provides knowledge of the influence of mechanical and physical interactions on the microstructure of materials. Based on this knowledge the students will be able to analyze metallurgical processes.

Literatur

Literaturempfehlung (Deutsch): G. Gottstein: Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer Verlag Berlin, 2001, ISBN 3540419616;

Bargel, H.-J., Schulze, G. (Hrsg.): Werkstoffkunde, Springer-Lehrbuch, 2012, Ilshner, B., Singer, R.F.:

Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009,

Literaturempfehlung (Englisch): R. Cahn, P. Haasen: Physical Metallurgy, North Holland Verlag, 1983, ISBN 0444866280;

William D. Callister: Materials science and engineering : an introduction, 2007; ISBN 978-0-471-73696-7

Kursname laut Prüfungsordnung

Grundlagen der Metallkunde 2 Praktikum

Course title English

Metal Physics 2 Lab

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

Prüfungsleistung

Aktive Teilnahme an den Praktikumsversuchen

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Den Studierenden werden in Kleingruppen die Grundlagen metallkundlicher Vorgänge vermittelt. Sie lernen Möglichkeiten kennen, diese Vorgänge mit Hilfe grundlegender Verfahren zur Werkstoffprüfung zu messen und zu analysieren. Unter Anleitung werden von den Studierenden selbstständig praktische Versuche dazu durchgeführt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, anhand eigenständig durchgeföhrter Versuche die physikalischen Grundlagen metallkundlicher Vorgänge zu erfassen.

Description / Content English

In small groups the students will receive the fundamentals of metallurgical processes. They learn to measure and analyze these processes by means of basic methods of materials testing. With tutorial instruction they will carry out practical experiments by themselves.

Learning objectives / skills English

The students will be able to understand the physical fundamentals of metallurgical processes on the basis of their own experiments.

Literatur

Macherauch; Praktikum Werkstoffkunde

G. Wassermann; Praktikum der Metallkunde und Werkstoffprüfung,

Hornbogen Warlimont: Praktikum der Metallkunde

Kursname laut Prüfungsordnung

Informatik

Course title English

Informatics

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

Prüfungsleistung

Klausur (90 Minuten Dauer).

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Lehrveranstaltung gibt eine systematische Einführung in die Programmierung mit einer ingenieurwissenschaftlichen Orientierung. In der Vorlesung wird die algorithmische Methodik eingeführt und deren prozedurale Umsetzung in MatLab vorgestellt (MatLab ist ein in den Ingenieurwissenschaften weit verbreitetes Werkzeug mit einer eigenen Programmiersprache eng an C/C++ angelehnt). Die Technik eines modularen und strukturierten Programmaufbaus wird an ausgewählten Beispielen demonstriert und in Übungen und Tutorien eingeübt.

Inhaltsübersicht:

- Allgemeine Einführung, EVA-Prinzip, prinzipielle Architektur von Hardware und Software.
- Überblick MatLab, vordefinierte Operatoren und Funktionen.
- Algorithmen, Variable, Elementarschritte, Anweisungen, Kontrollfluss, Verschachtelung, Top-Down-, Bottom-Up-Vorgehensweise.
- Selbst definierte MatLab-Funktionen, MatLab-Skripte und -Toolboxen.
- Boolesche Algebra, logische Variable, logische Ausdrücke, Verzweigungen im Kontrollfluss.
- Schleifen und Vektorisierung.
- Visualisierung/Grafik, 2D-Plots.
- Vektoren, Polynome, Matrizen, grundlegende Polynom-, Vektor- und Matrixoperationen.
- Berechnung einfacherer Folgen, Reihen, Nullstellen, Differenzenquotienten, Trapezformeln.
- Zahlenkodierungen, Overflow, Underflow, Maschinengenauigkeit, Datentypen.
- Felder, Zeichenketten, Strukturen, Tabellen, Zell-Felder.
- Lesen und Schreiben von Dateien.
- Einführung in die Bildverarbeitung über das RGB-Farbmodell.
- Zeit- und Speicherplatzaufwand, einfache Such- und Sortierverfahren.
- Einführung in die GUI-Programmierung (optional abhängig von Anzahl Vorlesungswochen im Semester).

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Elemente, Konzepte und Methoden der prozeduralen Programmierung. Sie haben das Werkzeug MatLab selbst verwendet, können kleinere Aufgaben selbst algorithmisch analysieren und lösen, ihre selbst entwickelten Algorithmen in der Programmiersprache von MatLab eigenständig implementieren sowie Ergebnisse in 2D Grafik visualisieren. Sie sind in der Lage, sich selbstständig in ähnliche andere prozedurale Programmiersprachen und Werkzeuge einzuarbeiten (insbesondere C, Python, Octave, Scilab, gnuplot).

Description / Content English

The course provides a systematic introduction into programming with an engineering orientation. In the lecture the algorithmic method is introduced and a procedural implementation based on MatLab is given (MatLab is a widely-used tool in engineering and includes a programming language closely related to C/C++). The technique

of modular and structured program construction is shown and practiced in exercise and tutorials given elected examples.

Topics:

- General introduction, IPO model, principal architecture of hardware and software.
- Overview of MatLab, predefined operators and functions.
- Algorithms, variables, elementary steps, statements, control flow, nesting, top-down-, bottom-up-strategy.
- Self-defined MatLab functions, scripts and toolboxes.
- Boolean Algebra, logical variables, logical expressions, branching in control flow.
- Loops and vectorisation.
- Visualisation/graphics, 2D plots.
- Vectors, polynoms, matrices, basic polynom, vector and matrix operations.
- Computing straightforward sequences, series, roots of functions, differential quotients, trapezoidal rules.
- Number codings, overflow, underflow, machine epsilon, data types.
- Arrays, strings, structures, tables, cell arrays.
- Reading and writing of files.
- Introduction into image processing based on the RGB colour model.
- Time and memory consumption, simple searching and sorting methods.
- Introduction into GUI programming (optional, depending on number of lecture weeks in semester).

Learning objectives / skills English

The students know and understand the basic elements, concepts and methods of procedural programming. They have used themselves MatLab and are able to algorithmically analyse and solve smaller tasks, can implement their own algorithms within MatLab as well as visualise results in 2D graphics. They are able to teach themselves similar other procedural programming languages and tools (especially C, Python, Octave, Scilab, gnuplot).

Literatur

- Frank Thuselt, Felix Paul Gennrich. Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave. Springer Spektrum. 1. Auflage. 2013. ISBN-10: 9783642258244. ISBN-13: 978-3642258244.
- Stormy Attaway. MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. Butterworth-Heinemann. 5. Edition. 2017. ISBN-13: 978-0128154793.
- Ulrich Stein. Programmieren mit MATLAB: Programmiersprache, Grafische Benutzeroberflächen, Anwendungen. Carl Hanser Verlag. 6. Auflage. 2017. ISBN-13: 978-3446448643.
- Angelika Bosl. Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation. Carl Hanser Verlag. 2 Auflage. 2017. ISBN-13: 978-3446442696.
- Craig S. Lent. Learning to Program with MATLAB: Building GUI Tools. John Wiley & Sons. 2013. ISBN-13: 978-0470936443.
- Holly Moore. MATLAB for Engineers. Pearson Education. 5. Auflage. 2017. ISBN-13: 978-0134589640.
- <https://de.mathworks.com/products/matlab.html>
- <https://www.gnu.org/software/octave/>
- <https://www.scilab.org/>

Kursname laut Prüfungsordnung			
Maschinenelemente 1			
Course title English			
Machine Elements 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
Maschinenelemente 1, Vorlesung:
Allgemeine konstruktive Grundlagen
- Grundlagen des Normenwesens
- Normzahlen
Toleranzen, Passungen, Oberflächenbeschaffenheit
Festigkeitsberechnung
- Beanspruchungs- und Belastungsarten
- Werkstoffe und deren Festigkeitskennwerte
- Statische/ dynamische Bauteilfestigkeit
- Praktische Festigkeitsberechnung
Achsen, Wellen und Zapfen
- Funktion und Wirkung
- Gestalten und Entwerfen
- Kontrollberechnungen
Schraubenverbindungen
- Funktion und Wirkung
- Berechnung von Befestigungsschrauben
- Bewegungsschrauben
Elemente zum Verbinden von Wellen und Nabben
- Funktion und Wirkung
- Formschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
- Stoffschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen
Wälzlagern und Wälzlagерungen
- Funktion und Wirkung
- Gestalten und Entwerfen von Wälzlagern
- Berechnung der Wälzlagern
- gestaltungs- und Berechnungsbeispiele
Gleitlager

- Funktion und Wirkung
- Gestalten und Entwerfen von Gleitlagerungen
- Berechnungsgrundlagen

Maschinenelemente 1, übung:

- Auswahl von Toleranzen und Passungen
- Festigkeitskennwerte, Berechnung zulässiger Spannungen
- Berechnung/ Auslegung von Schraubverbindungen und Bewegungsschrauben
- Berechnung des Richtdurchmessers und der Durchbiegung von Achsen/ Wellen
- Berechnung ausgesuchter Welle-Nabe-Verbinderungen
- Berechnung von Wälzlagern mit Lagerauswahl
- Berechnung einer Gleitlagerung

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Maschinenelemente sind Bauteile des allgemeinen Maschinenbaus, die bei verschiedenen Geräten jeweils gleiche oder ähnliche Funktionen erfüllen und daher immer wieder in gleicher oder ähnlicher Form vorkommen. Da jedes technische System aus einzelnen Maschinenelementen besteht, sind umfassende Kenntnisse dieser Elemente für die Konstruktion von Maschinen unbedingt erforderlich. Nach dem Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage selbstständig die Auslegung, Dimensionierung sowie die Anwendung und Gestaltung dieser Maschinenelemente vorzunehmen. Dabei können sie die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien in die Bewertung einbeziehen sowie die Einsatzgrenzen der Bauteile abschätzen. Die Vorlesung vermittelt den Studierenden überdies die Leitregeln und Vorgehensweisen zur funktionsgerechten, fertigungsgerechten und wirtschaftlichen Bauteilgestaltung. In der Übung werden Fähigkeiten im praktischen Umgang mit Auslegungs- und Berechnungsverfahren erlangt.

Description / Content English

Machine elements 1, Lecture:

General engineering basics

- basics of the European standards (DIN/ISO)
- standard numbers

Tolerances, fittings, surface property

Strength calculation

- kind of stress/strain
- material and its strength parameter
- static and dynamic component strength
- practical strength calculation

Axes, shafts and pivots

- function and action
- designing
- calculation to control the results

Bolted joint

- function and action
- calculation of attachment bolts
- drive screws

Elements to connect shafts and collars

- function and action
- form-closed shaft to collar connection
- force-locked join shaft to collar connection
- positive substance jointing shaft to collar connection

Bearings

- function and action
- design bearings
- calculation of bearings
- design/ calculation examples

Slide bearings

- function and action
- designing slide bearings
- basis of calculations

Machine elements 1, tutorial:

- choice of tolerances and fittings
- strength parameter, calculation of acceptable stress
- calculation/dimensioning of bolted joint and drive screws
- calculation of the specific diameter and of the deflection of axes/ shafts
- calculation of bearings with dimensioning of bears
- calculation of slide bearings

Learning objectives / skills English

Machine elements are parts of the general engineering, which achieve the same or similar operations by different apparatus. Therefore they appear in the same or in a different form.

Wide knowledge of these elements is necessary for the construction of machines because every engineering system consists of single machine elements. After taking part in this course the students are able to do the dimensioning as well as the application and the design of those machine elements by themselves. Thereby they can imply the underlying physical principles in the benchmark as well as the estimation of the limits of the components. The course conveys leading rules and procedures for the practicable, economic and suitable for production component design. Within the tutorial the students achieve skills for analyses and methods of dimensioning by practical handling.

Literatur

Muhs, Wittel, Jannasch, Voßiek
Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Anwendung
Vieweg, 18. Aufl. (2007)

Muhs, Wittel, Jannasch, Voßiek
Roloff/Matek Maschinenelemente Formelsammlung
Vieweg, 18. Aufl. (2007)

Haberhauer, H., Bodenstein, F.
Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung
Springer, 14. Aufl. (2006)

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

Machine Elements 2

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Maschinenelemente 2, Vorlesung:

Zahnradgetriebe

- Gerad- und Schrägverzahnte Stirnradgetriebe
- Verzahnungsgeometrie
- Grundlagen der Tragfähigkeitsberechnung
- Auslegung und Gestaltung
- Kräfteverhältnisse und Wirkungsgrad
- Umlaufgetriebe
- Drehzahlen und übersetzungen

Konstruieren mit Kunststoffen

- Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen
- Zeit- und Temperaturabhängigkeit
- Verarbeitungseinflüsse (Orientierungen, Kristallinität)
- Recycling

Maschinenelemente 2, übung:

- Gestaltung/ Dimensionierung von Stirnradgetrieben
- Konstruktions- und Berechnungsbeispiele für Kunststoffanwendungen
- Werkstoffauswahl bei Kunststoffen

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Fortführung der Vorlesung Maschinenelemente 1: Die Studierenden erlernen in der Veranstaltung die physikalischen Prinzipien, Wirkungsweise, Auslegung, Dimensionierung, Anwendung und Gestaltung weiterer Maschinenelemente wie Zahnräder und Getriebe. Die Lehrveranstaltung legt einen Schwerpunkt auf den Entwurf von mechanischen Systemen (Zahnradgetriebe) und behandelt im zweiten Teil das Konstruieren mit Kunststoffen. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig die Auslegung, Dimensionierung sowie die Anwendung und das Zusammenwirken von Komponenten in Baugruppen einschl. der Berücksichtigung der besonderen Werkstoffeigenschaften vorzunehmen. Sie beherrschen die Regeln und Vorgehensweisen zur funktionsgerechten, fertigungsgerechten und wirtschaftlichen Baugruppengestaltung. In der übung werden Fähigkeiten im praktischen Umgang mit Auslegungs- und Berechnungsverfahren erlangt.

Description / Content English

Machine elements 2, Lecture:

Gears

- straight geared and bevel geared spur gears
- tooth geometry
- basics of the calculation of load bearing capacity
- dimensioning and design
- relative strength and efficiency factor
- epicyclic gear
- rotation speed and speed transformation

Designing with plastics

- structures and characteristics of plastics
- time-dependency and temperature-dependency
- actions during the process (orientation, crystallinity)
- recycling

Machine elements 2, exercise:

- designing/ dimensioning of spur gears
- examples of engineering and calculation for applications of plastics
- choice of material of plastics

Learning objectives / skills English

Continuation of the lecture „machine elements 1“: within the course the students learn physical principles, mode of action, dimensioning, application and designing of further machine elements as pinions or gears. The course has its focus on the concept of mechanical systems (spur gearing). The second part of the course discusses the engineering with plastics. The students are able to do the dimensioning as well as the application and the coaction of components in assemblies including the consideration of specific material characteristics. They command the norms and procedures of practicable, economic and suitable for production designing of assemblies. Within the tutorial the students achieve skills for analyses and methods of dimensioning by practical handling.

Literatur

Muhs, Wittel, Jannasch, Voßiek
Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Anwendung
Vieweg, 18. Aufl. (2007)

Muhs, Wittel, Jannasch, Voßiek
Roloff/Matek Maschinenelemente Formelsammlung
Vieweg, 18. Aufl. (2007)

Haberhauer, H., Bodenstein, F.
Maschinenelemente – Gestaltung, Berechnung, Anwendung
Springer, 14. Aufl. (2006)

Bauer, Brinkmann, Osswald, Schmachtenberg
Saechtling Kunststoff Taschenbuch
Hanser, 30. Ausgabe (2007)

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**Mathematik M3****Course title English**

Mathematics M3

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Die Integration über Normalbereiche im R^n wird zuerst behandelt. Danach folgen die Oberflächenintegrale, die Operatoren Divergenz und Rotation, sowie die Integralsätze von Gauß, Green und Stokes.

Die wichtigen Methoden zur Lösung der gewöhnlichen Differentialgleichungen (1. und 2. Ordnung) und der Systeme von linearen Differentialgleichungen werden präsentiert. Periodische Funktionen und ihre Entwicklung in Fourier-Reihen, sowie die näherungsweise Lösung von Anfangswertprobleme werden behandelt. Zum Abschluss werden die partiellen Differentialgleichungen 1. Ordnung und 2. Ordnung behandelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind fähig, Mehrfachintegrale zu berechnen, die Substitutionsregel im R^n zu verwenden und die Integralsätze der Vektoranalysis (Gauß, Stokes, Green) anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigen Methoden und Techniken zur Lösung von

Differentialgleichungen (gewöhnlich und partiell) anzuwenden: Sie können insbesondere

- gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung durch Trennung der Variablen oder durch Potenzreihenansatz auflösen,
- die Lösung der linearen Differentialgleichungen 2. Ordnung durch Variation der Konstanten bestimmen,
- Systeme von linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten auflösen,
- die Fourier-Entwicklung von Funktionen berechnen,
- die Grundtechniken zur Lösung der partiellen Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung anwenden.

Description / Content English

The integration over normal domains in R^n will be treated first. Then follow the surface integrals, the divergence and rotation (curl) operators, as well as the integral-theorems of Gauß, Green and Stokes. The important methods of solving ordinary differential equations (of first and second order) and systems of linear differential equations are presented. The periodic functions and their development in Fourier series, as well as the approximated solution of initial-value-problems, are treated. Finally, the partial differential equations of first and second order are treated.

Learning objectives / skills English

The students are capable to calculate multiple integrals, to employ the substitution rule in R^n and to apply the fundamental integral-theorems (Gauß, Stokes, Green) of vector analysis.

The students are able to apply the important methods and techniques for solving the (ordinary and partial) differential equations:

Especially, they can

- solve ordinary differential equations by separation of variables or by power series substitution,
- determine the solution of linear differential equations of second order through variation of constants,
- solve systems of differential equations with constant coefficients,
- calculate the Fourier expansion of functions,

- apply the basic techniques for solving partial differential equations of first and second order.

Literatur

Arens et al.

Mathematik

(1.Aufl. 2008)

Brenner, Lesky

Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler

Band 3 (2. Aufl. 1982), Band 4 (1. Aufl. 1979)

Burg, Haf, Wille

Höhere Mathematik für Ingenieure (jetzt: Höhere Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker)

Band 3 (3. Aufl. 1993), Band 4 (1. Aufl. 2006), Band 5 (1. Aufl. 2004)

Dallmann, Elster

Einführung in die Höhere Mathematik

Band 2 (2. Aufl. 1991), Band 3 (2. Aufl. 1991)

Kreyszig,

Advanced Engineering Mathematics

(9.Aufl. 2005)

Papula

Mathematik für Ingenieure

Band 2 (10. Aufl. 2001), Band 3 (4. Aufl. 2001)

Preuß, Kirchner

Partielle Differentialgleichungen

Band 8 von: Mathematik in Beispielen (1. Aufl. 1990)

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

Measurement Science and Technology

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Informationen, die durch Anwendung messtechnischer Verfahren gewonnen werden, sind Voraussetzung für

- die Steuerung von Maschinen und Anlagen,
- die Regelung und Überwachung von Prozessen,
- die experimentelle Untersuchung und Entwicklung von Eigenschaften und Verfahren, sowie
- die Entwicklung bzw. Überprüfung von Modellen und Theorien.

Die Veranstaltung vermittelt Antworten auf die zentralen Fragen:

- Was ist ein Signal?
- Wie entsteht ein Signal?
- Wie erhält man aus einem Signal die gesuchte Information?

Themen**Vorlesung und Übung**

1 Einführung: Messen, Systeme, Signale

2 Statistik: Verteilung, Momente

3 Fehler und ihre Fortpflanzung

4 Datenanalyse und Reduktion: lineare und nichtlineare Regression

5 Dynamik

6 Rauschen: thermisches, Schrot-, Telegraphen-Rauschen

7 Analoge Signalverarbeitung: Filter, Verstärker

8 Digital Signalverarbeitung: A/D-Wandler

9 Sensoren und elektrische Messtechnik

9.1 Resistive Sensoren

9.2 Kapazitive Sensoren

9.3 Magnetische Sensoren

9.4 Aktive Sensoren

Praktikum

1 Gasfluss: Kennlinie, Kalibrierung

2 Oszilloskop: Dynamik, analoge Signalverarbeitung

3 Lock-in-Verstärker: Signale und Rauschen, digitale Signalverarbeitung

4 Dynamische Lichtstreuung: Korrelation, Verteilung

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden beherrschen nach dem Besuch der Vorlesung und Übung die Grundlagen der Messtechnik, insbesondere die Methoden der Fehler- und Datenanalyse sowie der statistischen Beschreibung von

Messergebnissen. Sie können Sensoren und Instrumente für wichtige Messgrößen auswählen, besitzen praktische Erfahrung mit einfachen Experimenten und kennen die Bedeutung der kritischen Interpretation von experimentellen Daten mit Hilfe von Modellen und Theorien.

Description / Content English

Information which can be obtained by methods of measurement science and technology are prerequisites for

- control of machines and plants,
- control of processes,
- experimental investigation and development of properties and processes, as well as
- development resp. verification of models and theories.

Measurement science and technology provides answers of the central questions:

- What is a signal ?
- How is a signal generated ?
- How does one obtain the required information from the signal ?

Topics

Lecture and tutorial

- 1 Introduction: Measurements, systems, signals
- 2 Statistics: Distribution, moments
- 3 Errors and their propagation
- 4 Data analysis and reduction: linear and nonlinear regression
- 5 Dynamics
- 6 Noise: thermal, shot-, telegraph-noise
- 7 Analog signal conditioning: filter, amplifier
- 8 Digital signal conditioning: A/D-converter
- 9 Sensors and electrical measurements
 - 9.1 resistive sensors
 - 9.2 capacitive sensors
 - 9.3 magnetic sensors
 - 9.4 active sensors

Labcourse

- 1 Gas flow: characteristic curve, calibration
- 2 Oscilloscope: dynamics, analog signal conditioning
- 3 Lock-in-amplifier: signals and noise, digital signal conditionin
- 4 Dynamic light scattering: correlation, distribution

Learning objectives / skills English

After attending lecture and tutorial the students have a command of the fundamentals of measurement science and technology, especially of the methods of error- and data analysis and the statistical description of results of measurements. They are able to select sensors and instruments for important parameters and have practical experience with simple experiments. They know about critical interpretation of experimental data with models and theories.

Literatur

- Messtechnik
- E. Schräfer, Elektrische Messtechnik, 8. Auflage, Hanser 2003
- R. Lerch, Elektrische Meßtechnik, Springer, Berlin 2010
- J. Niebuhr & G. Lindner, Physikalische Meßtechnik mit Sensoren, Oldenbourg, 2002

- J. P. Holman, Experimental Methods for Engineers, McGraw Hill, 2001
- R. Müller, Rauschen, Springer 1990
- Elektronik
- E. Hering, K. Bressler, J. Gutekunst, Elektronik für Ingenieure, Springer 2005
- Physik
- E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer 2007
- Mathematik
- Philip R. Bevington, Data Reduction and Error Analysis for The Physical Sciences, McGraw-Hill 1992
- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, and Brian P. Flannery, Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press 2007

Kursname laut Prüfungsordnung			
Numerische Methoden für Ingenieure			
Course title English			
Numerics for Engineers			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
1. Einführung
1.1 Rechnerarithmetik
1.2 Algorithmen
1.3 Fehleranalyse und -fortpflanzung
1.4 Numerische Stabilität; Kondition numerischer Probleme
2. Interpolations- und Approximationsverfahren
2.1 Interpolation durch Polynome
2.2 Splineinterpolation
2.3 Fourierapproximation
3. Direkte und iterative Verfahren zur Lösung Linearer Gleichungssysteme
3.1 Vektor- und Matrixnormen
3.2 Gaußverfahren
3.3 Methoden für dünn besetzte Systeme
3.4 Choleskyverfahren
4. Eigenwertprobleme
4.1 Eigenwerte von Matrizen
4.2 Eigenvektoren von Matrizen
4.3 Singuläre Wertzerlegung
4.4 Pseudoinverse Matrizen
5. Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungen
5.1 Nullstellen von Polynomen
5.2 Newton-Raphson-Verfahren
5.3 Sekantenverfahren
6. Numerische Integrationsverfahren
6.1 Bestimmte Integrale
6.2 Gewöhnliche Differentialgleichungen
6.2.1 Anfangswertprobleme
6.2.1.1 Differenzengleichungen
6.2.1.2 Einschrittverfahren
6.2.1.3 Mehrschrittverfahren
6.2.1.4 Verfahren zur Lösung steifer Differentialgleichungen
6.2.1.5 BDF-Verfahren
6.2.2 Randwertprobleme
6.3 Differential-Algebraische Gleichungen
6.3.1 Index von DAE's
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, problemspezifisch numerische Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden. Sie können Ergebnisse visualisieren und diese hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Relevanz beurteilen. Sie sind in der Lage auch komplexere numerische Aufgaben mit Werkzeugen wie MATLAB und Standard-Programmiersprachen zu lösen. Weiterhin sind sie in der Lage, sich eigenständig in weitere Verfahren einzuarbeiten und diese erfolgreich anzuwenden.

Description / Content English

- 1. Introduction
 - 1.1 Computer Arithmetic
 - 1.2 Algorithms
 - 1.3 Error analysis and propagation
 - 1.4 Numerical stability; condition of numerical problems
- 2. Interpolation and approximation methods
 - 2.1 Polynomial interpolation
 - 2.2 Spline interpolation
 - 2.3 Fourier approximation
- 3. Direct and iterative methods for solving linear systems
 - 3.1 vector and matrix norms
 - 3.2 Gauss method
 - 3.3 Methods for sparse systems
 - 3.4 Cholesky decomposition
- 4. Eigenvalue problems
 - 4.1 Eigenvalues of matrices
 - 4.2 Eigenvectors of matrices
 - 4.3 Singular value decomposition
 - 4.4 Pseudoinverse matrices
- 5. Numerical solution of nonlinear equations
 - 5.1 Zeros of polynomials
 - 5.2 Newton-Raphson method
 - 5.3 Secant method
- 6. Numerical integration methods
 - 6.1 Definite integrals
 - 6.2 Ordinary Differential Equations (ODE)
 - 6.2.1 Initial value problems
 - 6.2.1.1 Difference equations
 - 6.2.1.2 Single-step method
 - 6.2.1.3 Multiple-step method
 - 6.2.1.4 Method for solving stiff differential equations
 - 6.2.1.5 BDF methods
 - 6.2.2 Boundary value problems
 - 6.3 Differential-algebraic equations
 - 6.3.1 Index of DAE

Learning objectives / skills English

The students are able to select and apply problem specific numerical methods and procedures. They can visualize and assess results concerning accuracy and relevance. They are able to solve more complex numerical problems using tools such as MATLAB and standard programming languages. Furthermore, the students are able to work on the additional numerical methods successfully without any assistance.

Literatur

- .1 Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik 1 und 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, ISBN 3-540-23777-1, 4. Aufl.

.2 Online-Foliensatz, Skript zur Vorlesung

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****Course title English**

Physics M Lab

Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	SS	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			
Physikalische Chemie			
Course title English			
Physics Chemistry			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
4	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	1		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
1. Beschreibung verschiedener Aggregatzustände
1.1 Beschreibung gasförmiger Systeme (Die Gasgesetze, das ideale Gas, das kinetische Gasmodell, reale Gase, die van-der-Waals-Gleichung für reale Gase)
1.2 Eigenschaften von Flüssigkeiten (mechanisches Verhalten, Viskosität, Newtonsche und nicht-Newtonische Flüssigkeiten)
1.3 Eigenschaften von Festkörpern (Kristalline und amorphe Festkörper, Gitterschwingungen)
2. Chemische Thermodynamik
2.1 Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (Arbeit, Wärme und Energie, Perpetuum mobile, die Enthalpie, die Temperaturabhängigkeit der Inneren Energie und der Enthalpie)
2.2 Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (Die Entropie, der Carnotsche Kreisprozess, Wirkungsgrade)
2.3 Die Triebkraft spontaner Vorgänge: Freie Energie und Freie Enthalpie (Fundamentalgleichungen, Temperatur- und Druckabhängigkeit der Freien Enthalpie, das chemische Potential, der Begriff der Aktivität)
3. Reaktionskinetik
3.1 Definition der Reaktionsgeschwindigkeit
3.2 Reaktionsgeschwindigkeitsgesetze (Reaktionen nullter, erster, zweiter und dritter Ordnung)
3.3 Temperaturabhängigkeit chemischer Reaktionen (RGT-Regel, die Aktivierungsenergie, das Arrhenius-Gesetz)
4. Thermodynamik und Kinetik der Übergänge zwischen Aggregatzuständen
4.1 Thermodynamik der Phasenübergänge (Phasenübergangsenthalpien, freie Phasenübergangsenthalpien, Phasendiagramme)
4.2 Kinetik der Phasenübergänge (metastabile Zustände, Keimbildung)
4.3 Verhalten von Mischphasen (partielle molare Größen, Lösungen, kolligative Effekte wie Dampfdruckniedrigung, Siedepunktserhöhung, osmotischer Druck, Diffusion, Osmose, Verteilungsgleichgewichte)
5. Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen
5.1 Thermochemie (Reaktionsenthalpie, Nernstscher Satz)
5.2 Triebkraft chemischer Reaktionen, das chemische Gleichgewicht (freie Reaktionsenthalpie, Gibbs-Helmholtz-Beziehung, das chemische Gleichgewicht, Gleichgewichtskonstante, das Prinzip des kleinsten Zwangs, die Katalyse, Reaktionsmolekularität)
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Description / Content English
1. Physical description of different phase states
1.1 The gas phase (the gas laws, the ideal gas, the kinetic gas model, real gas laws, the van-der-Waals-equation)
1.2 Properties of the liquid phase (mechanical properties, viscosity, Newtonian and non-Newtonian fluids)

- 1.3 Properties of solids (crystalline and amorphous structures, mechanical properties)
- 2. Chemical thermodynamics
 - 2.1 The first law of thermodynamics (work, heat and energy, the perpetuum mobile, enthalpie, temperature dependencies of energy and enthalpy)
 - 2.2 The second law of thermodynamics (the entropy, Carnot's circle, efficiency of a heat engine)
 - 2.3 Driving force of spontaneous processes: free energy and free enthalpy (fundamental equations, dependence on temperature and pressure
free enthalpy, the chemical potential, activity and activity coefficients)
- 3. Reaction kinetics
 - 3.1 Definition of the reaction rate
 - 3.2 Reaction rate equations (reaction order: zero, first, second and third order reactions)
 - 3.3 Temperature dependence of reaction rates (a simple rule of thumb, the activation energy, the Arrhenius law)
- 4. Thermodynamics and kinetics of phase transitions
 - 4.1 Thermodynamics of phase transitions (phase transition enthalpies, free phase transition enthalpies, phase equilibria, phase diagrams)
 - 4.2 Kinetics of phase transitions (metastable conditions, catalysis of phase transitions)
 - 4.3 Properties of mixed phases (partial molar parameters, solutions, colligative phenomena diffusion, osmosis, distribution equilibria)
- 5. Thermodynamics and kinetics of chemical reactions
 - 5.1 Thermochemistry (reaction enthalpy, Nernst rule)
 - 5.2 Driving force of chemical reactions, the chemical equilibrium (free reaction enthalpy, Gibbs-Helmholtz equation, the chemical equilibrium, the equilibrium constant, Le Chatelier's principle, catalysis, reaction molecularity)

Learning objectives / skills English

Literatur

P.W. Atkins: "Physikalische Chemie", Wiley-VCH, 3. Auflage

Kursname laut Prüfungsordnung			
Produktionstechnik			
Course title English			
Production 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

Das übergeordnete Ziel der Produktionstechnik ist die Optimierung der Produktion. Dabei werden bereits bestehende Konzepte überarbeitet, neue Strategien eingeführt und Synergien genutzt. Der technische Bereich gliedert sich in einen ausführenden und in einen theorieorientierten Teil. Der ausführende Teil umfasst die Angebotserstellung und -bearbeitung, die Konstruktion, die Arbeitsvorbereitung und die Fertigung und Montage. Der theorieorientierte Teil beschäftigt sich mit den Unternehmensphilosophien, der Organisation und dem Management, der Auftragsabwicklung / dem Auftragsmanagement und den Produktionsstrategien. Eine Methodik im Bereich der Produktionstechnik stellt die Simulation dar, mit deren Hilfe Prozesse analysiert und verbessert werden können.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind fähig, das Ziel der Produktionstechnik aufzuzeigen und methodische Vorgehensweisen zur Umsetzung zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Inhalte der Produktionstechnik anzuführen. Die Studierenden können den ausführenden Teil der Produktionstechnik erläutern und die Verbindung zur anwendenden Praxis herstellen.

Description / Content English

The main aim of the production technology is the optimization of production processes. Pre-existing concepts are revised, new strategies are introduced and synergy effects are used. The technical field is divided into executive and theory-based components. The executive part contains proposal preparation and quotation processing, design, production planning, manufacturing and assembly. The theory-based component deals with business strategies, organization and management, task procedure and management, as well as production strategies. One tool of production technology is the simulation. By means of this tool, technology processes can be analyzed and revised.

Learning objectives / skills English

The students are able to identify the purpose of the production technology and to describe the proceeding for implementation. They can present the theoretical contents of the production technology. The students get the ability to illustrate the executive part of the production technology and to connect it to practical applications.

Literatur

Eversheim, W.: Organisation in der Produktionstechnik Band 1-4, VDI-Verlag, Düsseldorf, 1998

Kursname laut Prüfungsordnung**Projektmanagement****Course title English**

Project Management

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 Project Management beschäftigt sich mit der Frage, was ein Projekt ist und wie ein Projekt durchgeführt wird. Hierbei spielen Einflussgrößen wie z.B. Zeit, Kosten oder technische Anforderungen usw. eine wesentliche Rolle. Es werden Methoden / Vorgehensweisen vorgestellt, mit denen Projekte geplant, überwacht und erfolgreich abgeschlossen werden.

Neben der Vorlesung werden Übungen angeboten.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Den Studierenden werden, insbesondere über Beispiele aus der industriellen Praxis, die gebräuchlichsten Methoden des Projektmanagements vermittelt und anhand von Übungen deren Anwendung erprobt. Die Studierenden sind danach in der Lage, für abgegrenzte Entwicklungsaufgaben Projektplanungen durchzuführen.

Description / Content English

Project Management is the task of accomplishing a project (what is a project?) e.g. on time, in budget, to technical specification and more. In the lecture you get to know tools how to manage a project (project initiation – implementation – control - ...).

Both lectures and exercises arrange fundamental knowledge about Project Management.

Learning objectives / skills English

The students will get to know standard methods of project management by means of present examples from industrial projects including the application of examples in exercises. The students are able to execute limited development tasks in project plannings.

Literatur

- Rinza, P. Projektmanagement
4. Auflage, Springer, ISBN 3-540-64021-5
- Seibert, S. Technisches Management
5. Auflage, Schäffer-Poeschel, ISBN 3-7910-0694-0

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Reaktive Strömungen spielen eine große Rolle in technischen Prozessen zur Energiegewinnung und Materialsynthese und werden in zahlreichen technischen Anlagen eingesetzt. Ein zentrales Element ist die Kopplung von Fluidodynamik, chemischer Reaktion sowie Stoff- und Wärmeübergang. Zum Verständnis derartiger Prozesse wird die chemische Thermodynamik und die chemische Kinetik herangezogen. Darüber hinaus ist die Interaktion zwischen Reaktion und Strömung in Gasphasenprozessen mit großem Energieumsatz von großer Bedeutung. Hochtemperaturreaktionen erfordern das Verstehen von Radikalreaktionen und Reaktionsmechanismen.

- 1 Einleitung
- 2 Ergebnisse der chemischen Thermodynamik
- 3 Kinetik homogener und heterogener Reaktionen
- 4 Allgemeine Flammenerscheinungen und verbrennungstechnische Kenngrößen
- 5 Theoretische Beschreibung von reaktiven Strömungen
- 6 Verbrennungswellen in homogenen, vorgemischten Gasen

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage die thermodynamischen und kinetischen Aspekte von Gasphasenreaktionen bei hohen Temperaturen zu erklären und zu bewerten. Sie lernen typische relevante Anwendungsfelder kennen.

Description / Content English

Reactive flows play a major role in technical processes for energy generation and material synthesis and are used in numerous technical plants. A central element is the coupling of fluid dynamics, chemical reaction and mass and heat transfer. The understanding of these processes strongly relies on chemical thermodynamics and chemical kinetics. The interaction between reaction and fluid flow is of special interest in reactive gas-phase processes with strong energy release. High temperature gas-phase reactions require the fundamental understanding of radical reactions and complex reaction schemes.

- 1 Introduction
- 2 Results of Chemical Thermodynamics
- 3 Kinetics of Homogeneous and Heterogeneous Reactions
- 4 General flame phenomena and parameters of combustion technology
- 5 Theoretical description of reactive flows
- 6 Combustion waves in homogeneous premixed gases

Learning objectives / skills English

The students learn to explain and critically review the thermodynamical and kinetics background of high-temperature gas-phase reactions. They get to know typical application fields.

Literatur

Grundlagen (Thermodynamik, Kinetik): Lehrbücher der Physikalischen Chemie, z.B.

P.W. Atkins, Physikalische Chemie, VCH

Verbrennung // Combustion

J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, Springer, 2001

Chemically Reacting Flow

R.J. Kee, M.E. Coltrin, P. Glarborg; Wiley-Interscience, 2003

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Begrifflichkeiten, Rückkopplung, Frequenzgang und Laplacetransformation, Kenngrößen von Regelkreiselementen und Regelkreisen im Frequenzbereich, Stabilität dyn. Systeme (allg./spez. Nyquist, Wurzelortskurvenverfahren), Regelkreisentwurf, Moderne Methoden der Regelungstechnik und -theorie.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Regelungstechnik ist – auf Grund ihres fachübergreifenden, system-orientierten Ansatzes – eine moderne und grundlegende Ingenieurdisziplin. Das Ziel der Veranstaltung Regelungstechnik ist, die Idee der technischen Nutzung von Rückkopplungen vertiefend zu vermitteln, Methoden zur Berechnung des dynamischen Verhaltens von linearen Eingrößensystemen im Frequenzbereich zu erlernen und anzuwenden. Zentraler Aspekt der Veranstaltungen ist neben der Vermittlung der fachübergreifenden systemtheoretischen Denkweise der Erwerb von Kenntnissen zur Beschreibung und Beurteilung des Verhaltens dynamischer technischer Systeme im Frequenzbereich sowie die hierzu notwendigen mathematischen Methoden und Hilfsmittel. Die Studierenden lernen den o.g. Kontext in seinen Grundlagen kennen und anzuwenden.

Description / Content English
Definitions, Principle of feedback, frequency domain, laplace-transformation, Properties of control elements and loops in frequency domain, stability of linear, dynamical systems, nyquist theorem, root locus), control design, outlook.
Learning objectives / skills English
Control engineering is - because of their interdisciplinary, systems-oriented approach - a modern and basic engineering discipline. The aim of the event control technique is to convey the idea of the technical use of feedback, to learn methods to calculate the dynamic response of linear single Input/Output Systems in the frequency domain and the use of them. In addition to the placement of the multi-disciplinary system theoretical thinking the central aspect of the event is the acquisition of knowledge for the description and evaluation of the behavior of dynamic systems in the frequency range as well as of technical and mathematical methods and tools necessary for this purpose. Students learn the a.m. context in its basics and application.

Literatur
Lunze Regelungstechnik 1 Springer, 2004
Unbehauen Regelungstechnik I Vieweg, 2007

Kursname laut Prüfungsordnung**Sprach- und weitere Schlüsselkompetenzen****Course title English**

Language Skills and other Key Competences

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Innerhalb des Moduls E1 des IOS haben Studierende die Möglichkeit vielfältige Sprach- und weitere Schlüsselkompetenzen zu erwerben. Die in den Lehrveranstaltungen vermittelten Inhalte unterstützen und fördern Studierende in allen Studienphasen und bereiten sie sowohl auf den Berufseinstieg als auch auf zukünftige Aufgaben in verschiedenen, internationalen Arbeitsfeldern vor.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden erwerben überfachliche Schlüsselkompetenzen in den Handlungsfeldern Methoden- und Sachkompetenz, Selbst-, Sozial- und systemische Kompetenz sowie Sprachkompetenz.

Description / Content English

Within the module E1 of IOS students have the opportunity to acquire language skills and additional key competencies. The courses support and encourage students in all study phases and prepare them both for their career and future tasks in various international fields of work before.

Learning objectives / skills English

Students gain interdisciplinary skills in the key areas of action methods and expertise, personal, social and systemic competence and language proficiency.

Literatur

Kursname laut Prüfungsordnung**Studium Liberale****Course title English**

Interdisciplinary Studies

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

Prüfungsleistung

Die Art und Dauer der Prüfung wird gemäß der Prüfungsordnung vom Lehrenden vor Beginn des Semesters bestimmt.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Mit diesem Modul soll den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, im Rahmen des Studiums neben den rein technischen Veranstaltungen auch so genannte „nicht-technische Fächer“ nachweislich 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. die Verstärkung der sprachlichen Kompetenz 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

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Begrifflichkeiten, Rückkopplung, Technische Regelung, Dynamische Systeme, Systemdynamik, Beschreibung dynamischer Systeme, Beschreibung linearer Systeme, Verhalten linearer Systeme Zeitverhalten Regelkreiselemente und Regelkreise, Auslegung linearer Eingrößensysteme im Zeitbereich
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Die Studierenden lernen die Grundlagen der systemtheoretischen Beschreibung dynamischer linearer Eingrößensysteme im Zeitbereich kennen und anwenden. Hierzu zählt neben der Kenntnis der Grundstrukturen offener und geschlossener Regelkreise insbesondere die Fähigkeit, Begriffe der Systemdynamik und Regelungstechnik sicher zu verwenden, Funktionsabläufe durch Signalflusspläne zu abstrahieren, mathematische Beschreibungen zur Charakterisierung des Verhaltens dynamischer Systeme sicher anzuwenden. Neben der Blockschaltbildalgebra wird ebenfalls die Vereinfachung komplexer Zusammenhänge und Wirkabläufe wie die Wirkung der verschiedenen linearen Rückführungen im Zeitbereich (PID-Regler) diskutiert. Des Weiteren werden die Studierenden die Bedeutung moderner mathematisch-/informatorischer Hilfsmittel mit z.B. dem Programmsystem Matlab/SIMULINK sowohl in der Vorlesung als auch in der übung kennen lernen.

Description / Content English
Terms and definitions, principle of feedback, technical control, dynamical systems, description and behavior of dynamical systems, behavior of elements and systems of control loops, design of linear siso-systems in time-domain
Learning objectives / skills English
Students learn to apply the basics of the system theoretical description of dynamic linear SISO systems in time domain. This comprises the knowledge of the basic structures of open and closed-loop counts, the ability to use the concepts of system dynamics and control technology safely, to abstract functional processes by block diagrams and to apply mathematical descriptions to characterize the behavior of dynamic systems secure. In addition to the block diagram algebra also the simplification of complex relationships and processes of action and the effects of different linear regressions in the time domain (PID) controller is discussed. Further, the students learn in the lecture and in the practical exercises the importance of modern mathematisch-/informatorischer tools with eg the program system MATLAB / SIMULINK.

Literatur
Lunze
Regelungstechnik 1
Springer, 2004
Unbehauen

Regelungstechnik I
Vieweg, 2007

Kursname laut Prüfungsordnung

Systemdynamik und Regelungstechnik Praktikum

Course title English

System Dynamics and Control Technique Lab

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Praktikum zu den Veranstaltungen Systemdynamik (WiSe) und Regelungstechnik (SoSe) (ab BA/MA Maschinenbau)

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden lernen an praktischen maschinenbaurelevanten Beispielen das theoretische Wissen umzusetzen.

Description / Content English

Practical exercise related to the courses System Dynamics (fall) and Control Engineering (spring) (beginning with the BA/MA Maschinenbau)

Learning objectives / skills English

The students learn using mechanical-engineering relevant examples to apply their theoretical knowledge.

Literatur

vgl. Vorlesung

Kursname laut Prüfungsordnung			
Technische Darstellung			
Course title English			
Engineering Drawing			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2	2		
Prüfungsleistung			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Schwerpunkt der Lehrveranstaltung sind Problemstellungen der darstellenden bzw. konstruktiven Geometrie (Projektionen, Durchdringungen und wahre Größen) sowie die Vermittlung der Grundlagen zur Erstellung normgerechter technischer Produktdokumentationen (Technische Zeichnungen, fertigungsgerechte Einzelteilzeichnungen, Baugruppenzeichnungen). Darüber hinaus werden die Funktionsprinzipien von grundlegenden Maschinenelementen vermittelt.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Lernziele sind die Schulung des räumlichen Vorstellungsvermögens und die Beherrschung grundlegender Arbeitstechniken für die Gestaltung von Einzelteilen und Baugruppen. Die Studierenden sind nach dem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage aus einfachen technischen Zeichnungen die Funktionsweise der technischen Systemen zu verstehen.

Description / Content English
The main topics of the lecture are general geometry (projections, interpenetrating bodies and real size) and the basic principles of technical drawings (assembly drawings, manufacturing drawings). In addition, the operating principles of basic machine elements are imparted.
Learning objectives / skills English
Learning objectives are the training of the ability to imagine things in three dimensions and the mastery of basic working techniques for the design of parts and assemblies. After attending the course, the students are able to understand the functioning of the technical systems from simple technical drawings..

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

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	1
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**Theoretische Metallurgie****Course title English**

Theoretical Metallurgy

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

An praxisnahen Beispielen wird die Anwendung des idealen und realen Gasgesetzes in metallurgischen Prozessen (Auslegung von Filteranlagen usw.) vorgestellt. Die Grundlagen der Kristallstrukturlehre werden an typischen Phasen- und Strukturänderungen im System Eisen und Kohlenstoff erläutert. Für typische Reaktionen, wie sie in metallurgischen Prozessen ablaufen, werden die entsprechenden thermodynamischen Gleichgewichte berechnet. An metallurgischen Schlacken werden binäre und ternäre Zustandsdiagramme erläutert.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage chemisch physikalische Kenntnisse auf metallurgische Probleme anzuwenden. Die Studierenden sind fähig anhand entsprechender Tabellenwerke und der darin enthaltenen Freien Standardenthalpien zu berechnen, ob Reaktionen ablaufen und welche Enthalpieänderungen damit verbunden sind. Auf der Basis entsprechender Berechnungen sind die Studierenden in der Lage einfache metallurgische Prozesse zu bilanzieren und zu optimieren.

Description / Content English

The use of the ideal and real gas law is shown in real metallurgical processes (filterplants, gas supply equipment and so on). The fundamentals of metallic crystals and phase transformations are exemplified with the binary system iron and carbon. The method of thermodynamic calculations is introduced with typical examples from metallurgical processes. The principles of ternary phase diagrams are explained on the basis of typical slags used in steel plant and blast furnace operations.

Learning objectives / skills English

The students are able to analyse metallurgical processes. On the basis of Gibbs enthalpies, collected in thermochemical data tables, the students are able to calculate if reactions run or do not run. In addition they are able to calculate the enthalpy changes. The students are qualified to calculate mass and heat balances of different processes.

Literatur

Gaskell D.R.: Introduction to Metallurgical Thermodynamics
McGraw-Hill Book Company, Washington New York 1981

Atkins,P.W.: Physikalische Chemie
2. Auflage VCH Weinheim

Physikalische Chemie der Eisen- und Stahlerzeugung
Verlag Stahleisen,1964

Darken, L.S.; Gurry, R.W.: Physical Chemistry of Metals
McGraw-Hill Book Company, Washington New York 1953

C.H.P.Lupis,C.H.P.: Chemical Thermodynamics of Materials
PTR Prentice-Hall.Inc., 1983

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

Thermodynamics 1

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

Prüfungsleistung

Klausur 120 min
im Praktikum: Protokolle, die wissenschaftlichen Standards entsprechen.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

1. Einführung / Motivation
2. Konzepte, Definitionen, Einheiten
3. Eigenschaften reiner Fluide
4. Energieübertragung: Arbeit & Wärme
5. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik
6. Energiebilanzen für Kontrollräume
7. Der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik
8. Entropie
9. Entropiebilanzen offener Systeme
10. Kreisprozesse (1): Dampfkraftprozesse, Wärmepumpen, Kältemaschinen.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sollen zunächst die grundlegenden Begriffe, Gesetzmäßigkeiten (Hauptsätze) und einfache Stoffmodelle für Reinstoffe kennen und diese anwenden können. Die Studierenden sollen Systeme geeignet wählen, Energieformen sicher identifizieren und Stoffmodelle rationell auswählen können. Probleme sollen durch eine systematische Anwendung von Massen-, Energie- und Entropiebilanzen und geeigneter Vereinfachungen gelöst werden. Im weiteren Verlauf sollen die Gesetzmäßigkeiten auf technisch relevante aber idealisierte energietechnische Prozesse von Reinstoffen angewandt werden können. Im Rahmen von Übungen sollen die Studierenden die selbstständige Anwendung der Thermodynamik zur Lösung von verschiedenen, den Studierenden noch nicht bekannten, Problemen gelernt haben. Praktische Erfahrungen mit thermodynamischen Größen werden im Rahmen eines Praktikums vermittelt.

Description / Content English

The fundamentals of engineering thermodynamics will be introduced and applied to problems of energy conversion.

Contents:

Introduction/Motivation,

Concepts/Definitions,

Properties of a pure substance ,

Work and Heat,

The first Law of Thermodynamics (Cycles, closed systems, open Systems, internal energy and enthalpy)

The second law of Thermodynamics(Carnot-Cycle, closed systems, open systems)

Entropy and related properties (Gibbs and Helmholtz function)

Vapour Power cycles and refrigeration

Learning objectives / skills English

Upon successful completion of this course, students will have gained working knowledge of:

Basic properties of thermodynamic systems, processes, and cycles.

Understand the properties of pure substances, ideal gases, and be able

to calculate unknown properties given known properties or to find them in steam tables.

Understand and be capable of calculating important parameters and unknowns in closed systems and control volumes using the first law of thermodynamics.

Understand the second law of thermodynamics and be capable of using the law to design systems and machines to perform thermodynamic operations for closed systems and control volumes.

Students should gain a good understanding of vapour power cycles.

Literatur

Sonntag, Borgnakke, Van Wylen

Fundamentals of Thermodynamics

5.Aufl., John Wiley & Sons .

Moran, Shapiro

Fundamentals of Engineering Thermodynamics

3. Aufl., John Wiley & Sons .

Baehr

Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen.

10.Aufl. Springer, Berlin

Stephan, Mayinger

Thermodynamik I. Einstoffsysteme. Grundlagen und technische Anwendungen

Springer, Berlin .

Kursname laut Prüfungsordnung

Thermodynamik 1 Praktikum

Course title English

Thermodynamics 1 Lab

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Im Rahmen des Thermodynamik Praktikums werden Versuche zur Temperatur- Konzentrations-und Druckmessung sowie die Lösung eines thermodynamischen Problems per Computerprogramm selbstständig von Kleingruppen von Studierenden durchgeführt. Hierbei wird ein Teil des Stoffes der Thermodynamik Vorlesung praktisch vermittelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Der Studierende kann bei erfolgreicher Teilnahme am Praktikum einfache thermodynamische Messungen selbstständig durchführen und wissenschaftliche Protokolle schreiben.

Description / Content English

Three Thermodynamics experiments will be made within this lab.

Learning objectives / skills English

The student is able to perform simple thermodynamic measurements independently and write scientific protocols.

Literatur

Skript

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

Thermodynamics 2

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

Prüfungsleistung

120 min schriftl. Prüfung mit wenigen Hilfsmitteln

Beschreibung / Inhalt Deutsch

1. Exergie
2. Wärmekraftprozesse mit Gasen
3. Mischungen
4. Thermodynamische Zusammenhänge
5. Thermodynamik reagierender Stoffe
6. Das chemische Gleichgewicht
7. Wärmeübertragung, eine Einführung
 - 7.1. Die Grundformen der Wärmeübertragung
 - 7.2. Der Wärmedurchgang
 - 7.3. Wärmeübertrager

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sollen das Konzept der Exergie zur Beurteilung des Wertes unterschiedlicher Energieformen beherrschen. Die wichtigen Prozessparameter für thermodynamische Modellprozesse für Gaskraftmaschinen sollen bekannt und verstanden sein. Die Anwendungen thermodynamischer Gesetzmäßigkeiten auf ideale Mischungen (insbesondere von Gasen, und feuchter Luft) soll leicht gelingen, ebenso wie die Anwendung der Hauptsätze auf reagierende Systeme, mit dem Hauptaugenmerk auf der Verbrennung und technisch relevanter Gasphasenumwandlungen (Reforming etc.). Die thermodynamischen Zusammenhänge für Reinstoffe (z.B. Maxwell-Relationen) wie auch für Mehrkomponenten-Gemische werden beherrscht, das chemische Potential wird verstanden. Die einfachen (maximal eindimensionalen) Gesetzmäßigkeiten der Wärmeübertragung wie das Newtonsche Abkühlungsgesetz, das Stefan-Boltzmann-Gesetz und das Fouriersche Gesetz werden sicher beherrscht und auch im Rahmen des Wärmewiderstands-konzeptes angewandt.

Im Rahmen des Praktikums werden vertiefte praktische Kenntnisse der in der Vorlesung vermittelten Gebiete erworben. Im Rahmen der Literaturrecherche zu aktuellen Themen aus der Thermodynamik werden elektronische Datenbanken benutzt und der Aufbau wissenschaftlicher Artikel kennen gelernt.

Description / Content English

The fundamentals of thermodynamics, introduced in the first part of this lecture, will be applied more extensively to idealized technical systems and an introduction to chemical thermodynamics and heat transfer will be given.

Contents:

Recapitulation of the first course

Availability (Exergy)

Gas power cycles

The properties of simple mixtures

Mixtures of ideal gases and vapors (humid air)

Thermodynamics of chemical reactions and the third law (Combustion)

Chemical Equilibrium

Basic of heat transfer

Learning objectives / skills English

Upon successful completion of this course, students will have gained working knowledge of:

The second law of thermodynamics and be capable of using the law to design systems and machines to perform thermodynamic operations for control volumes.

The students should have a good understanding of the differences between vapor and gas cycles and should also have a sense of the most influential parameters for each type of cycle. The concepts to improve cycles using e.g. regenerative heaters or intercoolers should be understood and be rationalized using thermodynamic diagrams.

The student should now be familiar with the availability concept, to quantify the quality of an energy source.

The correlation between thermodynamics and the reduction of environmental pollution should be clear.

The student should be able to calculate changes of state of systems with humid air and should be able to use the Mollier diagram to describe such processes.

The thermodynamics of combustion processes should be well understood, so that adiabatic flame temperatures, enthalpies of combustion etc. for simple molecular fuels can be calculated.

The fundamental modes of heat transfer should be understood. The students should be able to solve simple one dimensional steady state conduction problems, simple transient heat conduction problems as well as simple convection problems.

With this knowledge the students should be able to follow the advanced lectures in process engineering, energy technology and combustion engines.

Literatur

Sonntag, Borgnakke, Van Wylen

Fundamentals of Thermodynamics

5.Aufl., John Wiley & Sons .

Moran, Shapiro

Fundamentals of Engineering Thermodynamics

3. Aufl., John Wiley & Sons .

Baehr

Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen.

10.Aufl. Springer, Berlin

Stephan, Mayinger

Thermodynamik II. Mehrstoffsysteme. Grundlagen und technische Anwendungen

Springer, Berlin .

Polifke, Kopitz

Wärmeübertragung

Pearson Studium, München 2005

Kursname laut Prüfungsordnung

Thermodynamik 2 Praktikum

Course title English

Thermodynamics 2 Lab

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

Prüfungsleistung

Die selbstständig erstellten Protokolle für jedes Experiment bzw. für die erstellten Computerprogramme und Literaturrecherchen werden entsprechend wissenschaftlicher Standards bewertet.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Im Rahmen des Thermodynamik Praktikums werden Versuche zur Messung von Stoffeigenschaften (Viskosität, Verbrennungskalorimetrie), relativer Feuchte sowie die Literaturrecherche zu einem thermodynamischen Problem selbstständig von Kleingruppen von Studierenden durchgeführt. Hierbei wird ein Teil des Stoffes der Thermodynamik Vorlesung praktisch vermittelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Der Studierende kann bei erfolgreicher Teilnahme am Praktikum einfache thermodynamische Messungen selbstständig durchführen, Computerprogramme zur Thermodynamik schreiben und wissenschaftliche Protokolle zu deren Dokumentation schreiben. Weiterhin kann er mit wiss. Datenbanken Literatur zu vorgegebenen Themen finden und strukturiert zusammenfassen.

Description / Content English

Three Thermodynamics experiments will be made within this lab.

Learning objectives / skills English

The students are able to make simple thermodynamics experiments, write computer programs to solve thermodynamics problems and can write scientific protocols, to document the experiments properly. Also, the students are able to find peer-reviewed thermodynamics articles in scientific databases and are able to summarize them in a structured way.

Literatur

Richtig wissenschaftlich schreiben, Wissenschaftssprache in Regeln und Übungen von Esselborn-Krumbiegel

ISBN

9783825247324

UTB-Titelnummer

3429

Auflagennr.
5. aktual. Aufl.

Erscheinungsjahr
2017

Kursname laut Prüfungsordnung			
Umformtechnik			
Course title English			
Metal Forming			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
5	WS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
3	1		
Prüfungsleistung			
Schriftliche Kofferklausur			

Beschreibung / Inhalt Deutsch

In der Vorlesung Umformtechnik wird zunächst auf die Systematik der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 eingegangen und die umformenden Fertigungsverfahren entsprechend eingeordnet. In der Vorlesung wird vornehmlich auf die Umformverfahren der ersten Verarbeitungsstufe eingegangen. Nachdem die Grundlagen des Walzprozesses behandelt worden sind, wird auf die Technologie der folgenden Umformverfahren inklusive der dazugehörigen Anlagentechnik eingegangen:

- Warmwalzen von Halbzeug
- Warmwalzen von Grobblech
- Warmwalzen von Band
- Kaltwalzen von Band
- Warmwalzen von Langprodukten (Stabstahl, Draht und Profile)
- Gleit- und Walz ziehen von Rundquerschnitten
- Strangpressen
- Freiformschmieden
- Gesenkschmieden

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden kennen die Technologie der behandelten Verfahren der Massivumformung und können Berechnungsverfahren zur Auslegung der entsprechenden Umformanlagen anwenden.

Description / Content English

In the lecture Umformtechnik (Metal Forming), the systematics of the manufacturing processes acc. DIN 8580 is treated and the metal forming processes are classified. The lecture treats mainly the bulk metal forming operations of the first manufacturing stage.

After the fundamentals of the rolling process have been treated, the technology of the following industrial forming processes is discussed:

- Hot rolling of semi-finished products
- Hot rolling of heavy plates
- Hot rolling of strip
- Cold rolling of strip
- Hot rolling of long products (bar, wire rod, sections)
- Die and roll drawing of round sections
- Extrusion processes
- Open die forging

- Drop forging

Learning objectives / skills English

The students know the technology of the bulk metal forming operations treated in the lecture. They can apply calculations method for the design of metal forming machinery.

Literatur

- R. Kopp, H. Wiegels: Einführung in die Umformtechnik, Wissenschaftsverlag Mainz in Aachen, ISBN 3-86073-821-6
- K. Lange: Umformtechnik - Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Bd. 1 (Grundlagen) und Bd. 2 (Massivumformung), Springer Verlag
- G. Spur, H. Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik (Umformen), Bd. 2/1 und Bd. 2/2, Carl Hanser Verlag
- K. Taube: Umformtechnik der Metalle, Lehrbuch für Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Christiani Verlag, ISBN 978-3-87125-891-6
- M. Degner: Moderne Warmbandproduktion: Prozesstechnologie und Anlagentechnik, Stahleisen-Verlag, ISBN 978-3514007826
- E. Doege, B.-A. Behrens: Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen, Springer Verlag, ISBN 978-3-642-04248-5

Kursname laut Prüfungsordnung**Werkstoffauswahl verschleiß- und korrosionsbeständiger Werkstoffe****Course title English**

Selection of wear and corrosion resistant materials

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

Prüfungsleistung

50% schriftliche Prüfung: Fragen zur schriftlichen Beantwortung.

50% Lösen einer Aufgabe zur Werkstoffauswahl mittels der zur Verfügung gestellten Software.

Unterlagen können frei in der Klausur verwendet werden, der Zugang zum Internet ist gestattet, um notwendige Informationen zur Lösung der Aufgaben zu beschaffen. Kommunikation mit anderen Studierenden oder sonstigen Personen ist untersagt.

Dauer: 60 min

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Basierend auf den Grundlagen der Werkstoffkunde und Fertigungstechnik werden die Kriterien und die möglichen Strategien für eine gezielte Werkstoffauswahl für verschleiß- und korrosionsbeständige Werkstoffe vorgestellt. Neben den Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften sind im Weiteren die sonstigen Eigenschaften, die eine Auswahl beeinflussen, wie Preis, weltweite Verfügbarkeit, Stand der internationalen Normung, etc. Bestandteil der Vorlesung.

Die Übung zur Werkstoffauswahl orientiert sich an der Vorgehensweise, wie sie im Buch "Materials Selection in Mechanical Design" von Michael F. Ashby (Butterworth) beschrieben ist. Zu diesem Zweck werden mit Hilfe der entsprechenden Software am Rechner Aufgaben von den Studenten unter Anleitung und selbstständig gelöst.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Veranstaltung hat das Ziel, die notwendigen Kenntnisse zur Auswahl von verschleiß- und korrosionsbeständigen Werkstoffen zu vermitteln. Dabei steht der Zusammenhang zwischen den Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften im Vordergrund.

Description / Content English

Based upon the fundamentals of materials science and production engineering, criteria and possible strategies for the selection of wear- and corrosion resistant materials are introduced. In addition to usage and production requirements further properties affecting the selection, including price, worldwide availability, available standards etc. are considered in this lecture.

Exercises are structured following the procedures suggested in the book "Materials Selection in Mechanical Design" by Michael F. Ashby (Butterworth). With the use of a database software originally developed by Ashby students solve materials selection tasks on their own computers, under guidance and self-dependently.

Learning objectives / skills English

The lecture provides the necessary knowledge for the selection of materials with respect to wear and corrosion resistance. The correlation of usage and manufacturing properties is in particular focus.

Literatur

Schatt; Konstruktionswerkstoffe, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie
 Budinski; Engineering Materials, Pearson

Ashby, Jones; Werkstoffe 1 und 2, Elsevier
Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, Butterworth

Kursname laut Prüfungsordnung			
Werkstoffkunde Stahl			
Course title English			
Steel Materials			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
2	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
2			
Prüfungsleistung			
Schriftliche Klausurprüfung 90 min			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Inhalt der Vorlesung ist die Systematisierung der Stahlwerkstoffe nach Gebrauchseigenschaften sowie Legierungszusammensetzung und Anwendung. Ausgehend von den metallurgischen Grundlagen der Verfestigung und Wärmebehandlungsmöglichkeit für Stahl werden die verschiedenen Werkstoffgruppen in ihren Eigenschaften sowie ihren besonderen Eigenschaftsbedingungen behandelt. Hierbei wird besonders auf die Unterschiede im Bereich der legierten Werkstoffe und die Wirkung bestimmter Kombinationen von Legierungselementen auf mechanische Eigenschaften und Wärmebehandlungsfähigkeit der Werkstoffe eingegangen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Der Studierende ist in der Lage, für eine gegebene Aufgabenstellung den geeigneten Stahlwerkstoff auszuwählen und ihn für die Anwendung mit den geeigneten Einsatzparametern bzw. Eigenschaftskombinationen zu definieren hinsichtlich Wärmebehandlung, Kaltumformung oder anderer Formen der Behandlung. Dabei ist er ebenfalls in der Lage, die Wirkung unterschiedlichster Legierungselemente sowie ihre gezielte Variation zur zielfreien Beeinflussung mechanischer Eigenschaften insbesondere bei Werkstoffen, die zur Wärmebehandlung bestimmt sind einzuschätzen und anzuwenden.

Description / Content English
The lecture is about systematics of steel materials according to performance characteristics, as well as chemical composition and application. Based on metallurgical fundamentals of work-hardening and heat treatment for steels, the different material groups are treated regarding their properties and conditions. Special emphasis is paid to the differences in alloyed steels and the effects of combinations of alloying elements on mechanical properties and heat treatment possibilities of steel materials.
Learning objectives / skills English
The student is able to choose a suitable steel material for a given application and to define the material with the respective performance parameters, resp. property combinations for heat treatment, cold forming or other types of processing. The student can also assess and apply the effects of different alloying elements, as well as their variation with the aim of well-directed manipulation of mechanical properties, particularly for materials which are assigned for heat treatment.

Literatur
Dahl, W. u. a. Werkstoffkunde Stahl, Band I und II Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 2002, Weißbach, W., Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung Vieweg Verlag, Braunschweig, 1998

Bleck, W.: Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis. Mainz, G, 2010, Taschenbuch ISBN: 9783896538208
Schlegel, Jh.: Kleine Stahlkunde: Einblicke in die Welt der Edelstähle., 2015 Eckstein, H.J.: Werkstoffkunde Stahl I,
II, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, 1971
Berns, H., Gavriljuk, V., Riedner, S.: High interstitial stainless austenitic steels, Berlin [u.a.] : Springer, 2013, ISBN
978-3-642-33700-0

Kursname laut Prüfungsordnung			
Werkstoffkunde Stahl Praktikum			
Course title English			
Steel Materials Lab			
Kreditpunkte	Turnus	Sprache	Pflicht/Wahl
1	SS	Deutsch	1
SWS Vorlesung	SWS Übung	SWS Praktikum/Projekt	SWS Seminar
		1	
Prüfungsleistung			
Aktive Teilnahme an den Praktikumsversuchen			

Beschreibung / Inhalt Deutsch
Die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen der Werkstoffkunde der Stähle werden in exemplarischen Laborversuchen vertieft, so dass der Studierende ein tieferes Verständnis der werkstoffkundlichen und technologischen Zusammenhänge erhält. Er ist in der Lage, für eine bestimmte Aufgabenstellung einen Stahlwerkstoff auszuwählen, und ggf. seinen Behandlungszustand zu definieren, die dieser Werkstoff haben muss, damit er den Anforderung im Einsatz bzw. bei der Anwendung hat. Zu dem kann der Studierende bei entstehenden Problemen einen Zusammenhang zwischen Fehlern und ggf. falscher Werkstoffwahl einschätzen.
Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch
Der Studierende ist in der Lage, zu einer gegebenen Aufgabenstellung einen geeigneten Stahlwerkstoff auszuwählen. Die technologischen Parameter dieses Werkstoffs hinsichtlich Festigkeit und Zähigkeit; ggf. Bruchsicherheit zu definieren. Er kann diese Eigenschaften gezielt für die Werkstoffauswahl und ggf. für ein erforderliches Wärmebehandlungsverfahren des Werkstoffs beurteilen und die entsprechenden Anforderungen formulieren.

Description / Content English
The fundamentals which were communicated during the lectures are further dealt with in exemplary laboratory experiments, so that the student gains a deeper knowledge of the scientific and technological backgrounds. The student is able to choose a steel material for a given task and, if applicable, to define a state of treatment for the material which is necessary to work under the given circumstances. Along with this, in case of arising problems, the student can assess the correlation of faults and wrong material choice, if applicable.
Learning objectives / skills English
The student is able to choose a steel material for a given task, as well as to define the technological properties of this material regarding strength and ductility and fracture safety, if applicable. The student can assess these properties for the choice of material and, if applicable, for a necessary heat treatment and formulate the respective requirements for a steel material.

Literatur
W. Dahl u. a. Werkstoffkunde Stahl, Band I und II Verlag Stahleisen, Düsseldorf, 2002, Hahn, F., Werkstofftechnik-Praktikum, Hanser Fachbuchverlag, 2015; DIN EN 10020 Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle. Deutsche Fassung EN 10020:2000, DIN EN 10027-1 Bezeichnungssysteme für Stähle - Teil 1: Kurznamen. Deutsche Fassung EN10027-1:2016 DIN EN 10027-2 Bezeichnungssysteme für Stähle - Teil 2: Nummernsystem; Deutsche Fassung prEN10027-2:2013

Kursname laut Prüfungsordnung**Werkstoffprüfung****Course title English**

Testing of Materials

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 Prüfung metallischer Werkstoffe umfasst alle Verfahren zur Feststellung statischer mechanischer Eigenschaften der metallischen Werkstoffe. Insbesondere sind hier zu nennen:

- Zugversuch
- Druckversuch
- Kerbschlagversuch

mit den jeweils aus diesen Versuchen abzuleitenden Werkstoffgrößen. Darauf aufbauend wird eine Einführung in die Bruchmechanikkonzepte vermittelt und Vorstellungen des Werkstoffversagens werden entwickelt.

Die so genannten Standardprüfverfahren feuerfester Baustoffe wurden ausgehend von der grobkörnigen und porösen Struktur dieser Werkstoffe entwickelt. Des Weiteren berücksichtigen sie die erforderlichen Prüfungen sowohl bei Raumtemperatur als auch bei Anwendungstemperaturen. Insbesondere sind zu nennen:

- Rohdichte und Porosität
- Kaltdruckfestigkeit
- Druckerweichen und Druckfließen
- Temperaturwechselbeständigkeit
- Thermische Analyse und Wärmedehnung
- Wärmeleitfähigkeit und Strahlungseigenschaften

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Der Studierende kennt die Grundlagen der Prüfung metallischer Werkstoffe auf Basis der bekannten Verfahren, die für die Beurteilung des Materialverhaltens wesentlich sind.

Description / Content English

Material testing gives the necessary information about all static mechanical properties of metallic materials.

Test procedures are:

- uniaxial tensile test
- compression test
- Charpy test
- hardness testing

together with the results of these tests for the mechanical properties of metallic materials.

Introduction to fracture mechanics is given.

Learning objectives / skills English

The student knows the fundamentals of the main test procedures for metals and their results.

Literatur

Bürgel

Festigkeitslehre und Werkstoffmechanik

(Band 1 und Band 2)

Vieweg Verlag

ISBN 3-8348-0077-5

ISBN 3-8348-0078-3

Ashby, Jones

Werkstoffe 1:

Eigenschaften: Mechanismen und Anwendung

3. Auflage

Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag

ISB 3-8274-1708-2

Schulle

Feuerfeste Werkstoffe.

Grundstoff-Verlag, 1991

ISBN 3342003065

Routschka

Taschenbuch Feuerfeste Werkstoffe.

Vulkan-Verlag, 2001

ISBN: 3802731506

Routschka

Feuerfeste Werkstoffe und Feuerfestbau.

DIN-Normen.

Beuth-Verlag, 2000

ISBN: 3410149228

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

Testing of Materials Lab

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

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Laborpraktikum zur Vorlesung: Werkstoffprüfung

Durchführung folgender Versuche:

Zugversuch

Stauchversuch,

Kerbschlagbiegeversuch,

Härteprüfung nach Brinell, Vickers und Rockwell;

Ultraschallprüfung

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Der Studierende kennt die zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren für metallische Werkstoffe und kann ihre Ergebnisse bewerten.

Der Studierende kennt die Durchführungsbedingungen der Prüfverfahren sowie die Auswertung der Messgrößen

Description / Content English

Lab for lecture: Testing of metallic materials

The following lab-tests are executed:

tensile test

upsetting test,

charpy test,

hardness tests acc. to Brinell, Vickers and Rockwell;

Ultrasonic testing

Learning objectives / skills English

The student knows the destructive and non-destructive tests for metallic materials and their results for strength and toughness for metallic materials.

The student knows the conditions for the experimental tests and the data evaluation for the test results

Literatur

Schmidt, Werner M; Dietrich, Hermann;
 Praxis der mechanischen Werkstoffprüfung
 Expert Verlag, Esslingen, 1999, Band 585
 ISBN 3-8169-1612-0

Pöhlandt, K.;

Werkstoffprüfung für die Umformtechnik

Springer Verlag, Berlin, 1986

ISBN 3-540-16722-6

Blumenauer, Horst;

Werkstoffprüfung

Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1994

ISBN 3-342-00547-5

Weiler, Wolfgang W.;

Härteprüfung an Metallen und Kunststoffen

Expert Verlag, Esslingen, 1998, Band 155

ISBN 3-8169-0552-8

Steeb, Siegfried;

Zerstörungsfreie Werkstück- und Werkstoffprüfung

Expert Verlag, Esslingen, 1993, Band 243

ISBN 3-8169-0964-7

Bergmann, Wolfgang:

Werkstofftechnik 2 – Werkstoffherstellung – Werkstoffverarbeitung –

Werkstoffanwendung

Hanser Verlag, München, 2002

ISBN 3-446-21639-1

Shackelford, James F.;

Werkstofftechnologie für Ingenieure

Pearson Studium Verlag, München, 2005

ISBN 3-8273-7159-7

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

Kursname laut Prüfungsordnung

Werkstofftechnik 1 Praktikum

Course title English

Materials Science 1 Lab

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

Prüfungsleistung

Die ausreichende Vorbereitung und aktive Teilnahme an den Versuchen wird testiert.

Beschreibung / Inhalt Deutsch

Den Studierenden werden in Kleingruppen die Grundlagen der wichtigsten Verfahren zur Werkstoffprüfung vermittelt. Anschließend werden von den Studenten selber unter Anleitung praktische Versuche dazu durchgeführt.

Lernergebnisse / Kompetenzen Deutsch

Die Studierenden sind in der Lage, einfache Versuche zur Werkstoffprüfung eigenständig durchzuführen und auszuwerten.

Description / Content English

The students will carry out simple experimental material testing in small groups.

Learning objectives / skills English

The students should be able to carry out simple tests of materials testing.

Literatur

1 Macherauch; Praktikum Werkstoffkunde

2 Wassermann; Praktikum der Metallkunde und Werkstoffprüfung

3 Hornbogen Warlimont: Praktikum der Metallkunde