



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Modulhandbuch
Masterstudiengang
Angewandte Werkstoffwissenschaften

Modulbeschreibungen
in alphabetischer Reihenfolge

Studienordnung 2011
Stand: 27.03.2017

Advanced Polymer Processing

Advanced Polymer Processing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0461 (Version 4.0) vom 06.02.2015

Modulkennung

11M0461

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

The surge of innovation in polymer processing during the past several years will be the foundation for high technology manufacturing of polymer products extending well into the next years. That concerns the processes extrusion, blow- and compression-moulding, thermoforming and specially injection moulding. The chosen approach is often referred to as the four P's: Polymer, processing, product and performance

Lehrinhalte

Gas-Assisted Injection Moulding
Computer Aided Engineering for Gas-Assisted Injection Moulding
Microcellular Plastics
Injection Moulding with Fusible Core technology
Controlled Low Pressure Injection Moulding
Developments in Advanced Blow Moulding
Manufacturing and Forming of Thermoplastic Sheet Composites
Lamellar Injection Moulding Process for Multiphase Polymer Systems
Multimaterial Multiprocess Technology
Reactive Liquid Composite Moulding
Orientation and Warpage Prediction in Polymer Processing

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen die wesentlichen Verarbeitungsverfahren sowie ausgewählte Sonderverfahren der Kunststoffverarbeitung mit den üblichen deutsch- und englischsprachigen Terminologien sowie vorherrschenden Lehrmeinungen.

Wissensvertiefung

Sie haben umfassendes detailliertes und kritisches Wissen bzgl. der wesentlichen Verfahren der Kunststoffverarbeitung, insbesondere auch der Sonderverfahren, das den aktuellen Erkenntnis-/Forschungsstand widerspiegelt.

Können - instrumentale Kompetenz

Sie verfügen über verfahrenstechnisches Spezialwissen in der Kunststofftechnik sowie die Fähigkeit zur Analyse englischsprachiger wissenschaftlicher Texte.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Exkursion, Literaturstudium

Empfohlene Vorkenntnisse

Gute Kenntnisse in Physik, Chemie, Mechanik, Werkstofftechnik und Englisch

Modulpromotor

Bourdon, Rainer

Lehrende

Bourdon, Rainer

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesungen, Seminare
----	-----------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

69	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

12	Referate
----	----------

22	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

2	Klausurzeit (K2)
---	------------------

Literatur

Bourdon, R.: Skript zur Vorlesung

Osswald, Tim A.: Polymer Processing, Hanser Verlag 1998

Stevenson, James F.: Innovation in Polymer Processing, Hanser Verlag 1996

Johannaber, Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Hanser Verlag 2002

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Bourdon, Rainer

Advanced Project and Claims Management

Advanced Project and Claims Management

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0654 (Version 7.0) vom 04.10.2015

Modulkennung

11M0654

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Elektrotechnik - Automatisierungssysteme (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

As a consequence of global competition the design of clear contracts for the execution of technical projects is vital. Additionally the enormous cost and time pressure makes an effective project management inevitable. In spite of all precautions variations and claims cannot be completely avoided. This course carries on from the fundamentals of Project Management in the bachelor level and extends the above mentioned topics. Since most projects are international the module language is english, including the lecture part and the student presentations.

Lehrinhalte

1. Project Management Structures
2. Claims Management
 - 2.1 Additions
 - 2.2 Variations
 - 2.3 Omissions
 - 2.4 Claims in time
 - 2.5 Claims in money
 - 2.6 Claims Procedure
3. Contract Design
 - 3.1 Human Resources
 - 3.2 Construction Drawings
 - 3.3 Scope of Supply and Delivery
 - 3.4 Liquidated Damages
 - 3.5 Defects
 - 3.6 Liabilities
 - 3.7 Installments/Conditions of Payment
 - 3.8 Termination/Suspension
 - 3.9 Cancellation

Typical subjects for presentations are: project organisation structures, conflict management, signature regulations, feasibility studies, costs, scheduling, critical path method, controlling, requirements for project managers, specific examples for claims: airport berlin, safety regulations, etc.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

The module should successfully deepen the fundamentals of project management. This is achieved by walking through a real technical project step by step. The key words and activities will be mentioned and discussed in the lecture part of the module.

Wissensvertiefung

Project variations and claim management are dealt with in detail. This reveals the necessity of clear contracts. Therefore the typical chapters of a project contract are explained for an engineer to understand without being a lawyer. However, the main ideas of the legal parts will be explained.

The presentations will focus on specific topics of advanced project management and contract design. This will enhance the participants technical and commercial English knowledge.

Können - instrumentale Kompetenz

This module is a preparation for project management tasks. Participants should be able to detect and handle project variations and claims.

Können - kommunikative Kompetenz

The participants should be able to communicate in English language within a technical project. Here it must be taken into account that typical technical projects nowadays are of a strong interdisciplinary character. Thus, participants have to communicate with engineers and scientists of any kind and also with business administrators.

Another important aspect is the ability to give a presentation in front of a critical audience.

Lehr-/Lernmethoden

Lecture part and student presentations on given topics in English

Empfohlene Vorkenntnisse

sufficient English and fundamentals of project management

Modulpromotor

Helmus, Frank Peter

Lehrende

Helmus, Frank Peter

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
30	Referate

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
60	Referate

Literatur

F. P. Helmus: Process Plant Design - Projekt Management from Inquiry to Acceptance; VCH-Wiley Verlag; ISBN: 978-3-527-31313-6

Rory Burke: Project Management - Planning and Control Techniques; J. Wiley & Sons, 2003; ISBN: 0470851244

C. Chapman S. Ward: Project Risk Management - Processes, Techniques and Insights; J. Wiley & Sons; 2003; ISBN: 0-470-85355-7

Prüfungsform Prüfungsleistung

Referat

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Englisch

Autor(en)

Helmus, Frank Peter

Ausgewählte Themen der Chemie für Werkstoffwissenschaften

Special Topics of Chemistry in Material Sciences

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0645 (Version 5.0) vom 01.02.2016

Modulkennung

11M0645

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Die Chemie stellt eine Schlüsseldisziplin für das Verständnis der Zusammenhänge zwischen molekularen Parametern und Eigenschaften von Werkstoffen dar. Bei der Entwicklung moderner Werkstoffe verschwinden dabei die Grenzen zwischen anorganischer und organischer Chemie immer mehr. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in metallorganischer Chemie und lernen Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur, Synthese und Eigenschaften von Spezialpolymeren kennen. Kenntnisse über nanostrukturierte Polymerwerkstoffe werden erworben. Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über den Einsatz und die Wirkungsweise von Polymeradditiven.

Lehrinhalte

1. Molekül-Orbital-Theorie
2. Metallorganische Verbindungen
 - 2.1. Struktur und Eigenschaften metallorganischer Verbindungen
 - 2.2. Ausgewählte Anwendungen
3. Metalle und Metallverbindungen in Polymeren
 - 3.1. Pigmente
 - 3.2. Füllstoffe
4. Nanostrukturierte Werkstoffe
 - 4.1. Freie radikalische und kontrollierte radikalische Polymerisation
 - 4.2. Nanostrukturierte Polymere (Blockcopolymere, hyperbranched Polymers)
 - 4.3. Ormocere und Ceramere
 - 4.4. Sol-Gel-Verfahren
 - 4.5. Nanopartikel (Schichtsilikate, Kieselsäure, Nanotubes)
5. Spezialpolymere

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Erfolgreiche Studierende können qualitativ MO-Schemata und die Ligandenfeldtheorie interpretieren. Sie kennen die wesentlichen Eigenschaften von metallorganischen Verbindungen und Spezialpolymeren.

Wissensvertiefung

Sie verfügen über vertieftes Wissen der Eigenschaften von Spezialpolymeren und nanostrukturierten Werkstoffen

Können - instrumentale Kompetenz

Sie können die Eigenschaften metallorganischer Verbindungen in andere Fachgebiete der Werkstofftechnik implementieren und gefüllte und ungefüllte mehrphasige Polymere gezielt einsetzen.

Können - kommunikative Kompetenz

Sie liefern Interpretationen der Wirkung metallorganischer Komplexe in Werkstoffver- und -bearbeitung und können Spezialpolymere formulieren.

Können - systemische Kompetenz

Sie wenden Gebiete wie Polymerchemie oder Korrosion unter Einbeziehung der vertieften Kenntnisse der metallorganischen Chemie und der Chemie des Siliciums an.

Die Studierenden sind in der Lage, zu Fragestellungen der angewandten Chemie in der Fachliteratur zu recherchieren, Schlussfolgerungen über die Bedeutung der chemischen Fragestellungen für die Materialwissenschaft zu ziehen und die Ergebnisse von Recherchen zu präsentieren.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Seminar

Empfohlene Vorkenntnisse

Chemie, Werkstoffkunde, Korrosion

Modulpromotor

Kummerlöwe, Claudia

Lehrende

Kummerlöwe, Claudia

Petersen, Svea

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Seminare

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Kleingruppen
30	Literaturstudium
30	Referate

Literatur

Gade, L. H., Koordinationschemie, Wiley-VCH, Weinheim 1998

Makromolekulare Chemie, M.D. Lechner, K. Gehrke, E.H. Nordmeier, 4. Auflage, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin, 2010

Preparative Methods in Polymer Chemistry, W.R. Sorenson, F. Sweeny, T.W. Campbell, 3. Ausgabe, Wiley Interscience New York 2001

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig
Mündliche Prüfung

Prüfungsform Leistungsnachweis

Referat

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Kummerlöwe, Claudia

Auswahl und Verarbeitung zahnmedizinischer Werkstoffe

Selection and Fabrication of Biomaterials

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0476 (Version 3.0) vom 06.02.2015

Modulkennung

11M0476

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Auswahl und Verarbeitung geeigneter Werkstoffe für eine sachgerechte Patientenversorgung erfordert neben der Kenntnis der Werkstoffeigenschaften und Verarbeitungsverfahren die Berücksichtigung medizinischer, mechanischer und ästhetischer Gesichtspunkte.

Um die Anforderungen an Werkstoffe mit Einsatz im zahnmedizinischen bzw. dentaltechnologischen Bereich einschätzen zu können, sind außerdem grundlegende Kenntnisse bezüglich Funktion und Struktur des menschlichen Bewegungsapparates von wesentlicher Bedeutung.

Ein wichtiges Werkzeug moderner, systematischer Werkstoffauswahlmethoden sind Datenbanken, die ausgehend von qualifiziert gewählten Kombinationen von Werkstoffparametern Hilfestellung geben.

Lehrinhalte

1. Auswahl der Werkstoffe und Verarbeitungsverfahren für patientenspezifische provisorische und verbleibende Versorgung
 - 2.1 Biologische, mechanische, ästhetische Aspekte
 - 2.2 Forderungen bezüglich Zusammensetzung und Struktur,
 - 2.3 Einfluß einzelner Herstellungsverfahren - Vorteile und Gefahren aus biomechanischer Sicht
3. Alltagstauglichkeit- und Langzeituntersuchungen, klinische Bewertung
4. Mechanisch-biologische Grundlagen der Funktion und Struktur des Bewegungsapparates;
5. Knochenumbau unter Belastung; temporäre und permanente Implantate/Prothesen;
6. Einschlägiges Werkstoffverhalten und Bruchmechanik.
7. Auswahlrelevante Werkstoffparameter und Parameterkombinationen
8. Datenbankrecherchen

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, ...

.... können Eignung und Einsatzbereiche von Werkstoffen in Medizin und Dentaltechnologie sicher einschätzen

... haben ein kritisches Verständnis ausgewählter grundlegender Theorien und Terminologien

.... können selbständig problemspezifische Materialparameter identifizieren und Auswahlrecherchen betreiben

... haben einen Überblick und ein Verständnis bezüglich der Entwicklungs- und Forschungsprozesse auf dem Feld des Bioengineering

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung und praktische Übung, Projektarbeit und Präsentationen

Empfohlene Vorkenntnisse

Physikalische Materialkunde, Festigkeitslehre, FEM, Biologie

Modulpromotor

Zylla, Isabella-Maria

Lehrende

Mehlert, Jürgen

Zylla, Isabella-Maria

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	Referate
20	Literaturstudium
25	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
20	Literaturstudium
20	Hausarbeiten

Literatur

Berger, Introduction to Bioengineering, Oxford Univ . Press

Krieghbaum, E. / Barthels , K. M. (1996): Biomechanics - A Qualitative Approach for Studying Human Movement. 4th Ed. Allyn & Bacon, Boston

Nachtigall, W. (2001): Biomechanik - Grundlagen, Beispiele, Übungen, 2. Aufl. Vieweg, Braunschweig

Fung, Y. C. (1993): Biomechanics - Mechanical Properties of Living Tissue. Sec. Ed.; Springer

Ashby, M.F., Cebon, D. Case Studies in Material Selection, Cambridge Engineering Selector, Granta Design Limited, 2001

Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Schmitter, Ernst-Dieter

Zylla, Isabella-Maria

Biokompatibilität und Analysenmethoden

Biokompatibility and Methods of Testing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0487 (Version 5.0) vom 06.02.2015

Modulkennung

11M0487

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

3

Kurzbeschreibung

Die Biokompatibilität bzw. die Gewebeverträglichkeit von medizinischen Produkten ist das wichtigste Kriterium für die Zulassung von industriell gefertigten Werkstoffen zum Einsatz im menschlichen Körper. Die Kenntnisse über die Wechselwirkungen dieser Produkte mit den Körpergeweben und das physikochemische Verhalten im Körper sowie die bewertenden Analysemethoden sind von hoher Relevanz bei der Entwicklung neuer medizinische Werkstoffe.

Lehrinhalte

1. galvanische Elementbildung
2. Empfindlichkeit gegenüber galvanischen Spannungen
3. lokale und systemische Toxizität bzw. Unverträglichkeit
4. Sensibilisierung und allergische Reaktionen
5. lokale Wirkungen von Korrosionsprodukten auf die Schleimhäute und die unterliegenden Gewebe
6. Biokompatibilitätsprüfverfahren für medizinische Werkstoffe
7. physikalisch-chemische Parameter zur Beschreibung biokompatibler Werkstoffe
8. Wechselwirkung zwischen alloplastischen Materialien und lebenden Zellen/Geweben
9. Degradation von medizinischen Produkten
10. medizinische Verfahren der Implantation
11. Einfluß der Oberflächenstruktur und der chemischen Zusammensetzung
12. funktionsgerechte Modifizierung von Oberflächen
13. allergische Reaktionen des Immunsystems
14. medizinischen Zulassungsverfahren für den klinischen Einsatz:
zell- und molekularbiologische in vitro-, tierexperimentelle- und klinische Prüfung von medizinischen Produkten, Prüfung auf Gentoxizität, Zytotoxizität, Reproduktionstoxizität und Kanzerogenität
15. chemische und elektrochemische Analysemethoden

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden haben ein breites und integriertes Wissen über die Reaktionen Körper-Werkstoff/Medium, können die dabei ablaufende Prozesse definieren und beschreiben. Sie können diese Prozesse mit geeigneten Methoden analysieren und die Analyseergebnisse interpretieren

Wissensvertiefung

Die Studierenden verfügen über einen Wissensstand, der bezgl. der Unverträglichkeitsreaktionen von zahnärztlichen Werkstoffen in der Mundhöhle sehr detailliert ist.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, praktische Übungen, Seminare

Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse der Anatomie und Physiologie ((Module Biologie) sowie der Korrosion- und Werkstoffanalysemethoden

Modulpromotor

Zylla, Isabella-Maria

Lehrende

Zylla, Isabella-Maria

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
35	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
15	Referate
15	Literaturstudium
20	Prüfungsvorbereitung
20	00000000-0000-0000-0000-000000000000

Literatur

Schmalz, G. und Arenholdt-Bindslev, D. (2004): Biokompatibilität zahnärztlicher Werkstoffe, Urban & Fischer

Voß, R. und Meiners, H. (1989): Fortschritte der Zahnärztlichen Prothetik und Wekstoffkunde, 4 . Auflage, Hanser Verlag

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Hausarbeit und Referat

Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Zylla, Isabella-Maria

Elastomerwerkstoffe für die Fahrzeugtechnik

Rubber Materials for Automotive Applications

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0502 (Version 4.0) vom 06.02.2015

Modulkennung

11M0502

Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Aufgrund ihrer einzigartigen Eigenschaften stellen Elastomere sowohl für die Funktionstüchtigkeit und die Fahrsicherheit, als auch für den Fahrkomfort moderner Fahrzeuge unverzichtbare Werkstoffe dar. Im Unterschied zu den anderen in Fahrzeugen eingesetzten Werkstoffen, zeichnen sich Elastomere durch entropieelastisches Deformationsverhalten aus. Die Konstruktion und Auslegung von Elastomerbauteilen erfordert deshalb spezielles Fachwissen, das im Rahmen dieser Lehrveranstaltung erworben werden kann.

Lehrinhalte

Fachwissenschaftliche Lehrinhalte:

1. Mischungsbestandteile und Rezepturaufbau bei technischen Elastomerwerkstoffen
2. Mischungsherstellung und -verarbeitung
3. Grundlegende mechanische Eigenschaften
 - Relaxations- und Kriechverhalten bei statischer Langzeitbeanspruchung
 - Dynamisches Relaxationsverhalten
 - Stoffgesetze zur Modellierung des hyperelastischen
 - Deformationsverhaltens in FEM - Berechnungen
4. Alterungs- und Medienbeständigkeit
5. Technologische Eigenschaften
 - Rollwiderstand
 - Verschleiß und Abrieb
 - Dämpfungseigenschaften von Gummifederelementen
6. Elastomere als Reifenwerkstoffe
 - Reifenkonstruktion
 - Spezielle Reifenkautschuke
 - Moderne Polymer - Füllstoffsysteme für rollwiderstandsoptimierte Reifen
7. Elastomerwerkstoffe für Fahrwerksanwendungen
 - Anforderungen und Werkstoffauswahl
 - Konstruktions- und Auslegungsregeln für Gummifederelemente
 - Kombination von Materialeigenschaften und Formgebung
8. Elastomerwerkstoffe im Motorraum

9. Elastomerwerkstoffe für Karrosserie und Innenraum

10. Recycling- und Wiederverwertungsmöglichkeiten

Softskills:

- Erweiterte Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Projektmanagement
- Übernahme der Teamleitung innerhalb von Projektarbeitsgruppen
- Verbesserung der aktiven und passiven sprachlichen Fähigkeiten in deutscher und englischer Sprache zur Kommunikation von Projektergebnissen
- Fortgeschrittene Präsentationstechniken
- Erstellung publikationsreifer Texte und Grafiken
- Sicherer im Umgang mit gehobener Standardsoftware (z.B. Matlab, MathCAD, Origin) zur Auswertung, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Messergebnisse.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

... kennen die meisten Wissensbereiche der Elastomerwerkstoffe mit ihren Besonderheiten, Grenzen und Terminologien entsprechend dem Stand der Technik.

Wissensvertiefung

... verfügen über integriertes Wissen bezogen auf die Kerngebiete und grundsätzlichen Facetten, die Grenzen, die Terminologie und die Konventionen der Elastomertechnologie.

... haben umfassendes detailliertes und kritisches Wissen in dem Spezialgebiet Elastomerwerkstoffe für die Fahrzeugtechnik, die den aktuellsten Erkenntnis-/Forschungsstand widerspiegeln.

Können - instrumentale Kompetenz

... verfügen über Spezialwissen und Fertigkeiten hinsichtlich grafischer und numerischer Verfahren. Sie beherrschen eine große Bandbreite fortgeschrittener und spezialisierter fachbezogener Methoden, um Daten zu verarbeiten, gut strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten.

Können - kommunikative Kompetenz

... reflektieren, integrieren und erweitern im fachbezogenem Kontext Wissen, Methoden, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

... kommunizieren mit erfahreneren Kollegen und Spezialisten auf professionellem Niveau.

Können - systemische Kompetenz

...kennen die wichtigsten Bestandteile von technischen Elastomerwerkstoffen,
... kennen die wichtigsten Verfahren zur Herstellung und Verarbeitung von Kautschukmischungen
... kennen die grundlegenden Eigenschaften von Elastomerwerkstoffen und können Berechnungen zur Auslegung von Elastomerbauteilen durchführen,
... sind in der Lage, für die unterschiedlichen Anwendungen und Anforderungen in Fahrzeugen die richtigen Elastomerwerkstoffe auszuwählen und ggf. zu modifizieren.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Selbststudium, Exkursion, Gruppenarbeit, eLearning, Laborpraktikum

Empfohlene Vorkenntnisse

Fundierte Kenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik, Werkstofftechnik und Chemie

Modulpromotor

Vennemann, Norbert

Lehrende

Vennemann, Norbert

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.
Workload Lehrtyp

30 Vorlesungen

15 Labore

Workload Dozentenungebunden

Std.
Workload Lehrtyp

30 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

20 Literaturstudium

14 Hausarbeiten

12 Prüfungsvorbereitung

15 selbstständiges Arbeiten im Labor

14 Referate

Literatur

- [1] G. Walter: "Kunststoffe und Elastomere in Kraftfahrzeugen"
- [2] A. Gent: "Engineering with rubber: how to design rubber components", Hanser Verlag, München 1992
- [3] J.L. White: "Rubber processing: technology, materials, and principles", Hanser Verlag, München 1995
- [4] A. Limper, et.al.: "Technologie der Kautschukverarbeitung", Hanser Verlag, München 1989
- [5] W. Gohl: "Elastomere, Dichtwerkstoffe und Konstruktionswerkstoffe"
- [6] Aktuelle wissenschaftliche Beiträge aus internationalen Fachzeitschriften

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit und Referat

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Vennemann, Norbert

Fachpraxis / Studienarbeit

Practical Course / Case study

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0514 (Version 3.0) vom 06.02.2015

Modulkennung

11M0514

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in die Praxis ist Gegenstand dieses Moduls. Im Rahmen von Fallstudien oder angewandten Projektaufgaben soll selbständiges wissenschaftliches Arbeiten erlernt und der Einstieg in das Berufsleben erleichtert werden..

Lehrinhalte

1. Selbstständige Bearbeitung eines Praxisprojekts als Einzelarbeit oder als Teilaufgabe innerhalb einer Arbeitsgruppe
2. Erstellen eines Projektbereichs auf wissenschaftlicher Grundlage

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, ...

... wissen, wie eine technische und/oder wissenschaftliche Aufgabestellung methodisch strukturiert in einem vorgegebenen Zeitrahmen bearbeitet wird und können die Ergebnisse in einen anwendungsbezogenen Kontext einordnen.

Wissensvertiefung

... sind in der Lage, sich innerhalb einer begrenzten Zeit in eine neue praxisbezogene Aufgabenstellung einzuarbeiten und das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu vertiefen.

Können - instrumentale Kompetenz

... erstellen Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung und setzen diese ein.

Können - kommunikative Kompetenz

...analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext dar.

Können - systemische Kompetenz

... entwickeln fachspezifische Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken und wenden diese an, um berufspraktische Aufgaben selbstständig zu lösen.

Lehr-/Lernmethoden

Studierende erhalten nach Rücksprache mit den Betreuern eine Aufgabenstellung für das Praxisprojekt. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig unter Anleitung zu bearbeiten. In regelmäßigen Abständen finden Gespräche mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der Aufgabe vorstellen und mit dem Betreuer diskutieren.

Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite des studierten Faches

Modulpromotor

Vennemann, Norbert

Lehrende

Bourdon, Rainer

von Frieling, Petra

Hamann-Steinmeier, Angela

Helmus, Frank Peter

Klanke, Heinz-Peter

Kummerlöwe, Claudia

Wagner, Rudolf

Schmitter, Ernst-Dieter

Seifert, Peter

Rosenberger, Sandra

Krupp, Ulrich

Vennemann, Norbert

Vogel, Helmut

Weil, Gerhard

Michels, Wilhelm

Zylla, Isabella-Maria

Leistungspunkte

15

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.
Workload Lehrtyp

10 individuelle Betreuung

Workload Dozentenungebunden

Std.
Workload Lehrtyp

440 Bearbeitung des Praxisprojekts

Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

Prüfungsform Prüfungsleistung

Projektbericht

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Vennemann, Norbert

Festkörperanalytik

Analysis of Solid-states

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0528 (Version 3.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0528

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Die Methoden und deren Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen zur Analyse der Struktur im Volumen und an der Oberfläche der Festkörper sind ein fester Bestandteil sowohl des Wissens über Materialien und deren Nutzungsmöglichkeiten als auch der anwendungsbezogenen Materialforschung. Zustands- und Schadensanalysen als wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung sind auf die physikalisch-festkörperanalytischen Methoden angewiesen.

Lehrinhalte

1. Verfahrensparameter der Materialanalytik
 - 1.1. Analytische Grenzwerte, verfahrens- und materialbezogene Nachweisgrenzen und Auflösung
 - 1.2. Bewertung von Analyseergebnissen
2. Thermodynamische Untersuchungsmethoden
3. Lichtmikroskopie(insbesondere Sonderverfahren), Quantitative Gefügeanalyse
4. Röntgenfeinstrukturanalyse
5. SANS
6. Durchstrahlungs-Elektronenmikroskopie, REM, EBSD und ESMA
7. Sekundärionen- und Neutralteilchen Massenspektrometrie (SIMS, SNMS)
8. UPS, XPS, AES; ESCA; GDOS Rastertunnelmikroskopie, AFM
9. Problemspezifische Auswahl der Analyseverfahren, Fehlerquellen, Fehlinterpretationen

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden vertiefen Kenntnisse über Werkstoffanalytik (insbesondere Strukturanalyse), beherrschen die wesentlichen Ziele und Funktionsweisen der modernen Methoden zur Festkörper- und Oberflächenanalyse, können die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren bezogen auf eine konkrete Aufgabenstellung definieren und eine geeignete Methodenauswahl treffen

Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über werkstoffanalytische Verfahren, verfügen über umfassende theoretische und praktische Kenntnisse der modernen Festkörper- und Oberflächenanalytik, die die aktuellen Erkenntnisse widerspiegeln

Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden verfügen über vertieftes Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich der neuen analytischen Methoden, nutzen, interpretieren und bewerten zahlreiche analytische Daten um Ziele zu erreichen

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Praktikum, Gruppenarbeit, Fallstudien und Präsentationen

Empfohlene Vorkenntnisse

Physikalische Materialkunde, Festkörperphysik

Modulpromotor

Zylla, Isabella-Maria

Lehrende

Zylla, Isabella-Maria

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
15	Hausarbeiten
20	Prüfungsvorbereitung
35	Kleingruppen
20	Praktische Versuche

Literatur

Zylla, I.-M., Skript: Materialanalyse-praktische Anwendung (in Vorbereitung)

Zylla, I.-M., DGM-Skript: Praxis der Bruch- und Oberflächenprüfung (überarbeitete Version bei DGM)

Euromat, Vol.4 Microstructural Investigation and Analysis, Willey Vch, 2000

Taylor, G., Anwendungen in der Werkstoffanalytik, Biotechnologie und Medizintechnik, Willey Vch, 2005

Sole', J., An Introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids, John Willey&Sons, 2005

Jeuffrey, B., Microstructural Investigation und Analysis, Springer-Verlag, 2000

Hoppert, M., Microscopic Techniques in Biotechnology, Willey Vch, 2003

H.J. Hunger, Werkstoffanalytische Verfahren, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1999

F.Mücklich, Progress in Metallography, MatInfo, Frankfurt, 2001

Prüfungsform Prüfungsleistung

Projektbericht und mündliche Prüfung

Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Zylla, Isabella-Maria

Festkörperphysik

Solid state physics

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0529 (Version 6.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0529

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Die Festkörperphysik stellt eine wichtige Grundlage der Werkstoffwissenschaften dar. Sie befasst sich mit einem besonderen Zustand der kondensierten Materie, der für den Einsatz von Werkstoffen in technischen Anwendungen von großer Bedeutung ist. Für ein vertieftes Verständnis der Werkstoffeigenschaften sind fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Festkörperphysik eine unverzichtbare Voraussetzung.

Lehrinhalte

Fachwissenschaftliche Lehrinhalte:

1. Einleitung: Quantenmechanische Grundlagen
2. Der Aufbau von Festkörpern
3. Methoden zur Analyse des Kristallgitters
4. Mechanische Eigenschaften
5. Energiebänder und elektrische Eigenschaften
6. Halbleiter und Mikroelektronik
7. Dielektrische und ferroelektrische Eigenschaften
8. Supraleitung
9. Magnetische Eigenschaften
10. Flüssigkristalle

Softskills:

- Präsentationskompetenz
- Medienkompetenz
- Teamfähigkeit

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

... kennen die grundlegenden Konzepte der modernen Festkörperphysik.

Wissensvertiefung

... verfügen über ein umfassendes und integriertes Wissen bezogen auf die meisten Kerngebiete der Festkörperphysik und kennen die Terminologien und die Konventionen dieser Disziplin.

Können - instrumentale Kompetenz

... verfügen über Medienkompetenz durch Hinführung zur Fachbuch / Zeitschriftenliteratur und Anwendung elektronischer Medien und Anwendungsprogramme,

Können - kommunikative Kompetenz

... verfügen über Präsentationskompetenz durch Darstellung und Diskussion in den Übungen.

Können - systemische Kompetenz

... verfügen über verbesserte Teamfähigkeit aus der Selbstorganisation von Arbeitsgruppen.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Selbststudium, eLearning, Gruppenarbeit

Empfohlene Vorkenntnisse

Höhere Mathematik, Grundlagen Physik, Grundlagen Werkstofftechnik

Modulpromotor

Kreßmann, Reiner

Lehrende

Kreßmann, Reiner

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Übungen
----	---------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

40	Literaturstudium
----	------------------

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

20	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

15	Kleingruppen
----	--------------

Literatur

- [1] Ch. Kittel: "Einführung in die Festkörperphysik". Oldenbourg, 14. Aufl., 2006.
- [2] K. Kopitzki, P. Herzog, "Einführung in die Festkörperphysik", Teubner, 6. Aufl. 2007.
- [3] E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, "Physik für Ingenieure", Springer, 11. Aufl., 2011.
- [4] A. Guinier und R. Jullien, Die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern. Hanser, 1. Aufl., 1992.

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Kreßmann, Reiner

Finite element analysis for material sciences

Finite element analysis for material sciences

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0653 (Version 3.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0653

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Finite Element Analysis (FEA) is an important tool for modeling the characteristics of components under mechanical and thermal loading. Within this module especially the material properties and fracture mechanical aspects of loaded components are considered. Coupled thermal and structural analysis is also considered.

Lehrinhalte

1. Continuum mechanical and heat transfer basic principles of finite element analysis
2. Coupled (multiphysics) thermal and structural analysis, contact problems
3. Application of material laws: elastic, hyperelastic, plastic and visco-elastic
4. Parameters of linear elastic fracture mechanics and their evaluation: stress intensity factor, fracture driving force and J-integral

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Students having successfully completed this module have available broad knowledge using finite element analysis for material science problems

Wissensvertiefung

Students having successfully completed this module

.. have broad and integrated knowledge about material laws and fracture mechanical concepts and their use within finite element analysis

.. can assess the possibilities and limitations of computer aided modeling

Lehr-/Lernmethoden

Lecture and exercises using FEA software;
team work and beamer presentation of results

Empfohlene Vorkenntnisse

higher mathematics; continuum mechanics; mechanics of materials

Modulpromotor

Schmitter, Ernst-Dieter

Lehrende

Schmitter, Ernst-Dieter

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.
Workload Lehrtyp

45 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std.
Workload Lehrtyp

25 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

35 Hausarbeiten

25 Referate

20 Literaturstudium

Literatur

Raabe, D. Computational Materials Sciences, Wiley-VCH, 2001

Mase, G.E., Continuum Mechanics, Mc Graw Hill, 1981

Temam, R.M., Miranville, A.M., Mathematical Modeling in Continuum Mechanics, Cambridge Univ. Press, 2005

Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Englisch

Autor(en)

Schmitter, Ernst-Dieter

High-Temperature Materials

High-Temperature Materials

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0651 (Version 3.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0651

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

3

Kurzbeschreibung

Materials that are used at temperatures ranging from 500°C up to 1500°C are subject of the lecture. Such materials have to withstand extreme loading conditions, e.g., in aeroengines, gas and steam turbines or in petrochemical industry. Service life is determined by time-dependent damage mechanisms, such as power-law creep and high temperature corrosion. These mechanisms are explained in detail and discussed in terms of concepts to increase the materials corrosion resistance and high temperature strength. The second part of the lecture is focussed on particular materials that are commonly used for high temperature applications: heat resistant steels, poly- and single-crystalline nickel-base superalloys, cobalt alloys, intermetallics and ceramics.

Lehrinhalte

Lecture:

- Technical requirements for materials used at elevated temperatures, driving force: energy technologies (gas and steam turbines, fuel cells), aerospace industries, petrochemical industries.
- Introductions in high-temperature oxidation and corrosion: mechanisms and protection.
- Mechanical damage at high temperatures: creep and thermomechanical fatigue.
- Precipitation and solid-solution strengthening.
- Metallic high-temperature alloys: heat-resistant steels, nickel- and cobalt-base alloys.
- Directional and single-crystalline solidification, ODS superalloys.
- Metallurgical alloying concepts - computer-based calculation of phase diagrams (CALPHAD).
- Intermetallics and Ceramics.

Laboratory Exercises:

Metallographic analysis of an unknown high-temperature material and quantitative assessment of its high-temperature corrosion behaviour - presentation in English language.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

The students should be able to estimate the material behaviour at high temperatures, being determined by the damage mechanisms high-temperature oxidation/corrosion, creep and thermomechanical fatigue. Based on this estimation they should know which materials concept to select and which kind of heat and/or coating concept might be useful. They know quantitatively the relationship between alloy chemical composition and the formation of intended and non-intended phases and surface layers (oxides scales) in such a way that they are able to develop and improve materials for particular high-temperature applications.

Lehr-/Lernmethoden

lecture / laboratory exercises

Empfohlene Vorkenntnisse

Introduction in Materials Science and Engineering, Mechanics - Elastostatics, Mechanics of Materials (Werkstoffmechanik, Festigkeitslehre, Metallkunde (aus einem ingenieurwiss. Bachelorstudiengang)).

Modulpromotor

Krupp, Ulrich

Lehrende

Krupp, Ulrich

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
---------------	---------

30	lecture
----	---------

10	laboratory exercises
----	----------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
---------------	---------

30	exam preparation phase
----	------------------------

58	preparation/wrap-up phase
----	---------------------------

2	written exam (K2)
---	-------------------

20	laboratory exercises
----	----------------------

Literatur

Bürgel, R.: Handbuch Hochtemperaturwerkstofftechnik, Vieweg-Verlag, Braunschweig Wiesbaden 1998.
Birks, N.; Meier, G. H.; Pettit, F.S.: Introduction to the High-Temperature Oxidation of Metals, Cambridge University Press, Cambridge 2006.
Sims, Stoloff, Hagel: Superalloys II, Wiley-Verlag, New York 1987.

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Krupp, Ulrich

Hochtemperaturthermoplaste und -duromere

High temperature polymers

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0538 (Version 5.0) vom 22.07.2015

Modulkennung

11M0538

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Die technologische Entwicklung in Bereichen wie der Elektrotechnik, Elektronik, Kommunikationstechnik oder Luft und Raumfahrt ist verbunden mit der beschleunigten Entwicklung von hochtemperaturbeständigen Polymeren. Hochleistungsthermoplaste und Duromere spielen dabei neben Faserverbund-Polymeren und Fluor-Polymeren eine wichtige Rolle.

Lehrinhalte

1. Anwendungsgebiete, Anforderungsprofile und Untergliederung von hochtemperaturbeständigen Polymere
2. Duromere (Struktur, Synthese, Eigenschaften)
 - 2.1 Kondensationsharze
 - 2.2 Reaktionsharze
 - 2.3 Weitere Harze
3. Faserverbund-Kunststoffe (Struktur, Synthese, Eigenschaften)
4. Fluor-Kunststoffe (Struktur, Synthese, Eigenschaften)
5. Hochleistungsthermoplaste (Struktur, Synthese, Eigenschaften)
 - 5.1 Polyarylate
 - 5.2 Polyetherketone
 - 5.3 Flüssigkristalline Polymere
 - 5.4 Polyimide
 - 5.5 Polysulfone
 - 5.6 Polybenzazole
6. Anwendungsbeispiele
7. Funktionspolymere für spezielle Anwendungen

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Studierende, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen alle wichtigen hochtemperaturbeständigen Thermoplaste und Duromere. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften der Hochleistungskunststoffe.

Wissensvertiefung

Sie verfügen über ein detailliertes Wissen zu den Anwendungsgebieten der Hochleistungskunststoffe und kennen deren Einsatzgrenzen.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung und Selbststudium

Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in Chemie, Physik und Werkstoffkunde

Modulpromotor

Petersen, Svea

Lehrende

Petersen, Svea

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

15	Seminare
----	----------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

45	Literaturstudium
----	------------------

15	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

Literatur

Gottfried W. Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe: Struktur - Eigenschaften - Anwendung, Hanser - Verlag, 2011

Wolfgang Kaiser: Kunststoffchemie für Ingenieure, Hanser-Verlag, 2006

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Hausarbeit und Referat

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Kummerlöwe, Claudia

Höhere Festigkeitslehre

Advanced Theory of Stress and Strain Analysis

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0540 (Version 3.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0540

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Im Bachelorstudium bleibt der Lehrstoff für das Modul Festigkeitslehre weitgehend auf Stabtragwerke begrenzt. Die heute von den Berechnungsingenieuren und Konstrukteuren zu lösenden Probleme gehen aber über die damit zu lösenden Fragestellungen weit hinaus. Das Modul Höhere Festigkeitslehre vermittelt die Kenntnisse, diese anspruchsvolleren Probleme zu lösen. Behandelt werden die Grundlagen der Elastizitätstheorie, der Tragwerkslehre, der Schwingungen von Kontinua, der Plastizität sowie der Numerischen Methoden in der Mechanik. In vertiefenden Übungen im Simulationslabor werden die Studierenden das Erlernte auf praxisbezogene Beispiele an.

Lehrinhalte

1. Grundlagen der Elastizitätstheorie
 - 1.1 Allgemeiner räumlicher Spannungs- und Verformungszustand
 - 1.2 Ebene Probleme
 - 1.3 Energiemethoden der Elastostatik
 - 1.4 Anwendungsbeispiele
2. Statik spezieller Tragwerke
 - 2.1 Die Saite
 - 2.2 Die Platte
 - 2.3 Rotationsschalen unter rotationssymmetrischer Belastung
 - 2.3.1 Membrantheorie
 - 2.3.2 Biegetheorie
3. Schwingungen kontinuierlicher Systeme
 - 3.1 Die Saite
 - 3.2 Longitudinal- und Torsionsschwingungen von Stäben
 - 3.3 Biegeschwingungen von Balken
4. Einführung in die Plastizitätstheorie
 - 4.1 Überblick
 - 4.2 Spannungs-Deformationsgesetze
 - 4.3 Anwendungen
 - 4.3.1 Fachwerk
 - 4.3.2 Balken
5. Numerische Methoden in der Mechanik
 - 5.1 Differentialgleichungen in der Mechanik
 - 5.2 Integrationsverfahren für Anfangswertprobleme
 - 5.3 Differenzenverfahren für Randwertprobleme
 - 5.4 Galerkin-Verfahren
 - 5.5 Verfahren von Ritz
 - 5.6 Methode der finiten Elemente

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden

- kennen Grundlagen und Grenzen der Elastizitätstheorie
- erhalten einen Einblick in die Plastizitätstheorie
- lernen den Begriff Traglast und können diese für einfache Beispiele berechnen

Wissensvertiefung

Die Studierenden

- können die das Problem beschreibenden Differentialgleichungen aufzustellen und für besonders einfache Problemstellungen unter Berücksichtigung der Randbedingungen lösen
- können die gefundenen Ergebnisse einordnen und interpretieren

Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden

- lernen die wichtigsten numerischen Methoden zur Lösung mechanischer Probleme kennen und setzen Simulationstools ein, um rechenaufwendige Probleme zu lösen

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, begleitende Übungen unter Einsatz von Simulationstools (MATLAB, FEMLAB, mathcad), Selbststudium, Gruppenarbeit

Empfohlene Vorkenntnisse

Mechanik: Statik, Festigkeitslehre

Mathematik: Vektor-/Matrizenrechnung, Differential-/Integralrechnung, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen

Modulpromotor

Seifert, Peter

Lehrende

Seifert, Peter

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Praktikum im Simulationslabor

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
15	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
10	Literaturstudium
50	Hausarbeiten
30	Selbständiges Arbeiten im Simulationslabor

Literatur

1. Göldner, H.: Lehrbuch höhere Festigkeitslehre, Bd. 1. Leipzig: Fachbuchverlag, 1991
2. Göldner, H.: Lehrbuch höhere Festigkeitslehre, Bd. 2. Leipzig: Fachbuchverlag, 1992
3. Hinton, E.: Analysis and optimization of prismatic and axissymmetric shell structures. London: Springer, 2003

Prüfungsform Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Hausarbeit

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Seifert, Peter

Höhere Mathematik für Werkstoffwissenschaften

Advanced mathematics for material sciences

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0542 (Version 3.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0542

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Zum Verständnis der theoretischen Grundlagen der Materialwissenschaften sind fortgeschrittene mathematische Methoden erforderlich, welche in diesem Modul vermittelt und geübt werden sollen.

Lehrinhalte

1. Vektoranalysis
2. Integraltransformationen, insbes. Fouriertransformation; Distributionen
3. Differentialgleichungen der Struktur- und Fluidmechanik, Diffusions- und Wärmeleitungsgleichung, Maxwell-Gleichungen

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, kennen die wesentlichen mathematischen Wissensbereiche, die zum Verständnis fortgeschrittener materialwissenschaftlicher Theorien und Modelle erforderlich sind.

Wissensvertiefung

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, ...
... haben ein vertieftes, integriertes Wissen und Verständnis fortgeschrittener mathematischer Methoden aus Algebra und Analysis,
... können das Wissen über diese Methoden u. a. beim Literaturstudium und bei anderen Lehrveranstaltungen selbstständig anwenden,
... können fortgeschrittene numerische Methoden zur rechnergestützten Auswertung von Experimenten und zur Datenanalyse einsetzen und beherrschen eine Reihe einschlägiger Forschungs- und Untersuchungsmethoden

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung im seminaristischen Stil

Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, angewandte Mathematik, Physik

Modulpromotor

Schmitter, Ernst-Dieter

Lehrende

Schmitter, Ernst-Dieter

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Lehrtyp
Workload

45 Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Lehrtyp
Workload

40 Veranstaltungsvor-/nachbereitung

30 Literaturstudium

35 Prüfungsvorbereitung

Literatur

Burg/Haf/Wille, Mathematik für Ingenieure Bde. I,II,III,IV, B.G.Teubner, 1985

Spiegel, M.R., Höhere Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, McGraw Hill, 1990

Betten, J. Kontinuumsmechanik, Springer, 1993

Temam, R.M., Miranville, A.M., Mathematical Modeling in Continuum Mechanics, Cambridge Univ. Press, 2005

Blobel, V., Lohrmann, E., Statistische und numerische Methoden der Datenanalyse, B.G.Teubner, 1998

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Schmitter, Ernst-Dieter

Karosserieentwicklung

Car Body Development

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0561 (Version 8.0) vom 24.02.2015

Modulkennung

11M0561

Studiengänge

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Die Fahrzeugkarosserie ist neben Antrieb und Fahrwerk die dritte Fahrzeugkomponente, deren Kenntnis für Fahrzeugentwickler unter dem Aspekt "Gesamtfahrzeug" unverzichtbar ist. Im Modul Karosserieentwicklung werden den Studierenden vertiefte Kenntnisse sowohl auf dem Gebiet der Entwicklung als auch der Konstruktion vermittelt.

Lehrinhalte

1. Einführung in die Karosserieentwicklung
2. Auslegungskriterien
3. Schalenbauweise
4. Profilbauweise
5. Hybridbauweise
6. Werkstoffe
7. Fügetechnik
8. Zusammenbau
9. Reparatur

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

kennen den Aufbau einer Fahrzeugkarosserie in seinen unterschiedlichen Varianten und Bauformen..

Wissensvertiefung

verfügen über das notwendige Wissen, welches zur Entwicklung von Fahrzeugkarosserien notwendig.

Können - instrumentale Kompetenz

beherrschen die in der Karosserieentwicklung notwendigen Methoden / Wissensgebiete.

Können - kommunikative Kompetenz

können aktuelle Karosseriekonzepte analysieren, beurteilen und im fachbezogenen Kontext reflektieren.

Können - systemische Kompetenz

sind in der Lage, das erlangte Wissen in der Fahrzeugentwicklung effektiv einzusetzen.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übungen, Projektarbeit mit Abschlusspräsentation

Empfohlene Vorkenntnisse

Grundkenntnisse der Fahrzeugtechnik
Kenntnisse der Mechanik, der Festigkeitslehre, der Kinetik und der Kinematik
Kenntnisse in 3D-CAD

Modulpromotor

Schäfers, Christian

Lehrende

Schäfers, Christian

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

30	Vorlesungen
----	-------------

10	Praxisprojekte
----	----------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

20	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

20	Literaturstudium
----	------------------

60	Hausarbeiten
----	--------------

10	Kleingruppen
----	--------------

Literatur

Grabner, J.; Nothhaft, R.
Konstruieren von PKW-Karosserien
3. Auflage - Berlin u.a.: Springer, 2006

Pippert, H.
Karosserietechnik
3. Auflage - Würzburg: Vogel, 1998

N.N. (Hrsg. Robert Bosch GmbH)
Kraftfahrtechnisches Taschenbuch
26. Auflage - Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2007

Brown, J.C.; Robertson, A.J.; Serpento, S.T.
Motor Vehicle Structures - Concepts and Fundamentals
1. Auflage - Burlington: Butterworth-Heinemann, 2002

Prüfungsform Prüfungsleistung

Hausarbeit

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Schäfers, Christian

Leichtbauwerkstoffe auf Basis von Kunststoffen

Lightweight Construction Materials based on Polymers

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0569 (Version 4.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0569

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Leichtbauwerkstoffe gewinnen in vielen Industriezweigen an Bedeutung. Für ihren Einsatz werden werkstoffspezifische Kenntnisse benötigt, die eine sachgerechte Auslegung von Leichtbaukonstruktionen ermöglichen. Die Studierenden werden daher die wichtigsten Leichtbauwerkstoffe auf Basis von Kunststoffen, deren Eigenschaften und Anwendungen vermittelt bekommen.

Lehrinhalte

1. Leichtbauprinzipien in der Natur, Bionik
2. Leichtbau im Automobilbereich an technischen Funktionsbauteilen
3. Beispiele von Leichtbaukonzepten in der Luftfahrt
4. Kunststoff-Sandwich-Strukturen
5. Kunststoff-Stegplatten
6. Leichtbaukonzepte mit Kunststoffschäumen und Kunststoff-Mikrozellschäumen
7. Leichtbau mit Faserverbunden
8. Kunststoffanwendungen und textiles Bauen am Beispiel von Stadien

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden kennen und verstehen die Funktionsweise der wichtigsten Leichtbauwerkstoffe auf Basis von Kunststoffen.

Wissensvertiefung

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, verfügen über werkstoffwissenschaftliche Kenntnisse zu Struktur und Eigenschaften der Leichtbauwerkstoffe

Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage Leichtbauwerkstoffe sachgerecht auszuwählen und einzusetzen. Sie sind in der Lage das Potenzial und die Grenzen der Werkstoffe zu beurteilen.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Literaturstudium

Empfohlene Vorkenntnisse

gute Kenntnisse in Werkstofftechnik

Modulpromotor

Kummerlöwe, Claudia

Lehrende

Vogel, Helmut

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Vorlesung mit Übungen
----	-----------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

40	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

40	Literaturstudium
----	------------------

25	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

Literatur

Gottfried W. Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften, Hanser Verlag 2006

Hans Domininghaus, Peter Eyerer, Peter Elsner, Thomas Hirth: Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen, Springer Verlag 2007

Tim A. Osswald, Georg Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag 2003

Helmut Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag, 2007

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig und Projektbericht

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Helmus, Frank Peter

Kummerlöwe, Claudia

Light Alloys

Light Alloys

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0570 (Version 3.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0570

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Fahrzeugtechnik (Master) (M.Sc.)

Niveaustufe

3

Kurzbeschreibung

Subject of the course "light alloys" are the metallurgical aspects of light-weight design. Due to a shortage in energy resources there is an increasing demand of light-weight materials solutions not only in aerospace but also in automotive industries. The lecture covers the classical light metals aluminium, titanium and magnesium and their alloys as well as light-weight concepts by using steel products. By means of examples from industrial practice it is shown how the application of casting and forging techniques, heat treatment, coating and joining technologies allows to tailor the materials in such a way that they fulfil the technical, economical and ecological requirements of future products.

Lehrinhalte

Lecture:

- Light-weight design strategies: (i) application of low-density materials, (ii) topology optimisation, (iii) functionality, (iv) composites / driving forces aerospace and automotive research, criteria of a systematic materials selection process
- Overview about light-weight materials: polymers, metals, composites
- Recapitulation of metallurgical basics: phase diagrams, damage mechanisms, strengthening mechanisms, etc.
- Casting and metal forming technologies, properties, heat treatment, joining techniques, materials selection using the following light materials choice:
 - aluminium alloys (including metal foams)
 - titanium alloys (including intermetallic TiAl)
 - magnesium alloys
- New materials development, future of light alloys

Laboratory Exercises:

Metallographic analysis of a typical light-weight product from daily life chosen and provided by the students themselves – presentation in English language.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

The students should be able to develop a light-weight concept for any given technical application taking the resp. loading conditions, economical and environmental constraints into account. Furthermore, they should know how to choose the most suitable processing route with respect to casting, forming, heat treatment, joining, coating and testing. The focus is placed on the three classical light alloys based on aluminium, titanium and magnesium with their respective peculiarities.

Lehr-/Lernmethoden

lecture / laboratory exercises

Empfohlene Vorkenntnisse

Introduction in Materials Science and Engineering, Mechanics – Elastostatics, Mechanics of Materials (Werkstoffmechanik, Festigkeitslehre, Metallkunde (aus einem ingenieurwiss. Bachelorstudiengang))

Modulpromotor

Krupp, Ulrich

Lehrende

Krupp, Ulrich

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	lecture
10	laboratory exercises

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
20	laboratory exercises
58	preparation/wrap-up phase
30	exam preparation phase
2	written exam (K2)

Literatur

Polmear, Ian: Light Alloys, Butterworth Elsevier, Amsterdam 2006
Schumann, H.; Oettel, H.: Metallografie, Wiley VCH Weinheim 2005
Ashby, M.: Materials Selection in Engineering Design, Elsevier, Oxford 2005

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Krupp, Ulrich

Masterarbeit

Master Thesis

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0579 (Version 3.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0579

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Die Masterarbeit soll zeigen, dass Studierende in der Lage sind, ihr bisher erworbenes theoretisches und praktisches Wissen so zu nutzen und umzusetzen, dass sie ein konkretes komplexes Problem aus ihrer Fachrichtung anwendungsbezogen auf wissenschaftlicher Basis selbstständig bearbeiten können.

Lehrinhalte

1. Konkretisieren der Aufgabenstellung
2. Erstellung eines Zeitplans
3. Erfassung des Stands der Technik
4. Erstellung von Konzepten zur Lösung der Aufgabe
5. Erarbeitung von Teillösungen und Zusammenfügen zu einem Gesamtkonzept
6. Gesamtbetrachtung und Bewertung der Lösung
7. Darstellung der Lösung in Form der Masterarbeit und eines Kolloquiums

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Studierende wissen, wie eine Aufgabe selbstständig auf wissenschaftlicher Basis bearbeitet und in einem vorgegebenen Zeitrahmen mit einem klar strukturiertem Ergebnis dargestellt wird.

Wissensvertiefung

Sie können sich schnell in eine neue Aufgabenstellung einarbeiten, gehen kritisch die Lösung an und können das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig vertiefen.

Können - instrumentale Kompetenz

Studierende können Werkzeuge und Methoden zur Arbeitsunterstützung entwickeln und einsetzen.

Können - kommunikative Kompetenz

Sie analysieren und bewerten Lösungen kritisch und stellen diese in einem Gesamtkontext wissenschaftlich dar.

Können - systemische Kompetenz

Studierende entwickeln fachspezifische Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken und wenden diese an.

Lehr-/Lernmethoden

Studierende erhalten nach Rücksprache mit dem Betreuer eine Aufgabenstellung. Diese Aufgabe gilt es in vorgegebener Zeit selbstständig auf wissenschaftlicher Basis zu bearbeiten. In regelmäßigen Abständen finden Gespräche mit dem Betreuer statt, in denen die Studierenden den Stand der Bearbeitung der Aufgabe vorstellen und mit dem Betreuer diskutieren.

Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse in der Breite des studierten Faches

Modulpromotor

Vennemann, Norbert

Lehrende

Bourdon, Rainer

von Frieling, Petra

Hamann-Steinmeier, Angela

Helmus, Frank Peter

Klanke, Heinz-Peter

Kummerlöwe, Claudia

Wagner, Rudolf

Schmitter, Ernst-Dieter

Seifert, Peter

Rosenberger, Sandra

Krupp, Ulrich

Vennemann, Norbert

Weil, Gerhard

Michels, Wilhelm

Zylla, Isabella-Maria

Leistungspunkte

30

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

15	individuelle Betreuung
----	------------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

885	Bearbeitung der Masterarbeit
-----	------------------------------

Literatur

individuell entsprechend der Aufgabenstellung

Prüfungsform Prüfungsleistung

Studienabschlussarbeit

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Wintersemester und Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Vennemann, Norbert

Metalle und Keramik in der Zahnmedizin

Metals and Ceramics in Dentistry

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0585 (Version 4.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0585

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Verlorene Knochensubstanz- und auch Zahnhartsubstanz muss zur Wiederherstellung der Funktion (auch Kaufunktion) durch verschiedene Materialien, hauptsächlich auf Metall- und Keramikbasis ersetzt werden. Die Herstellung dieser dafür benötigten, sehr individuell geformten prothetischen Konstruktionen erfolgt mittels Fertigungsverfahren, die spezielle anwendungsspezifische Varianten bekannter Fertigungstechniken darstellen. Im Rahmen dieser Vorlesung werden daher vor allem spezielle Kenntnisse über die gesamte Breite metallischer und keramischer Werkstoffe, die in der Medizin (insbesondere Zahnmedizin) eingesetzt werden, vermittelt, sowie die für diese Werkstoffe relevanten, vorwiegend dentalrelevanten Fertigungstechnologien vermittelt.

Lehrinhalte

1. Metalle und Legierungen, Keramik, Metallkeramik, Verblendmaterialien, Amalgame, resorbierbare Glaskeramik zur Knochendefektfüllung;
2. Biokompatible Oberflächenschichten und -beschichtungen auch mit besonderen elektrischen Eigenschaften, hämokompatible Oberflächen;
3. Fallspezifische Auswahl der Materialien bei Produktherstellung - Kriterien, Vor- und Nachteile einzelner Lösungen;
4. Gebrauchseigenschaften in Abhängigkeit von der klinischen Belastung, chemische, biologische und mechanische Stabilität, Benetzbarkeit und verbundbildende Eigenschaften; tribologisches und elektrochemisches Verhalten
5. Verfahren und Werkstoffe zur Herstellung von Gewebeersatz insbesondere: Urformen und Umformen sowie Schlickerauftragsverfahren für Metalle und keramische Materialien mit Sinterprozessen; Galvanoformung und Elektrophorese; Rapid Prototyping; plastische Formgebung mittels Folientechniken (Einschicht- und Mehrschichtverfahren) Materialien: Einbettmassen, Modellwerkstoffe, Werkzeugmaterialien, EM- und NEM-Legierungen;
6. Verfahren und Werkstoffe zu Bearbeitung von Zahnersatz und Gewebematerial, Implantate und KFO-Technik
7. CAD/CAM-Verfahren (Vor- und Nachteile einzelner Verfahren) für vorgesinterte und gesinterte Keramik.
8. Besonderheiten der spanabhebenden Verfahren (u.a. Schleifen, Sägen, Polieren, Trennen, Erodieren, kombinierte Verfahren) bei der Anwendung in der Zahn- und Humanmedizin.

Verbesserung der aktiven und passiven sprachlichen Fähigkeiten in deutscher und englischer Sprache zur Kommunikation von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensvertiefung

Die Studierenden lernen alle im Medizinproduktebereich relevanten metallischen und keramischen Werkstoffe sowie deren Fertigungsverfahren sowie die in der Dentaltechnik zur Verfügung stehenden Systeme kennen. Sie werden mit deren Anwendungsgebieten d.h. Grenzen und Möglichkeiten der einzelnen Werkstoffgruppen und Verfahren aber auch deren spezieller Kombinationsmöglichkeiten

vertraut sein. Sie kennen werkstoffkundliche Eigenschaften der Werkstoffgruppen und Fertigungsverfahren, können diese analysieren und bewerten.

Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, für unterschiedliche Indikationsbereiche Werkstoffe oder Werkstoffkombinationen zu bewerten und Vorhersagen über deren Bewährung zu treffen.

Können - kommunikative Kompetenz

- beurteilen, erklären und belegen mögliche Vor- und Nachteile von Werkstoffen und deren Kombinationen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Indikationen
- formulieren und entwickeln Vorschläge für die Materialauswahl im Medizinproduktebereich

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit Laborparktikum

Empfohlene Vorkenntnisse

gute Vorkenntnisse in Werkstoffkunde (Metalle und Keramiken) und Verfahrenstechnik

Modulpromotor

Wagner, Rudolf

Lehrende

Wagner, Rudolf
Zylla, Isabella-Maria

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
35	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
30	Hausarbeiten
20	Literaturstudium
20	Prüfungsvorbereitung

Literatur

1. Zahnärztliche Werkstoffe und ihre Verarbeitung Band 1 u. 2; Eichner, Kappert; Thieme-Verlag 2000
2. Metals as Biomaterials; Helsen, Breme; J.Wiley-Verlag 1998
3. Biokompatible Werkstoffe und ihre Bauweisen - Implantate für Medizin und Umwelt; Wintermantel, Ha; Springer-Verlag 1998
4. Werkstoffe für die Medizintechnik (Werkstoffwoche '96 - Symposium 4); Breme; DGM-Informationsgesellschaft-Verlag 1997
5. Materials Science and Technology - Vol. 14 (Medical and Dental Materials); Cahn,Haasen, Kramer; VCH-Verlag 1992

6. Material for Medical Engineering (Euromat - Vol 2); Stallforth, Revell; Wiley-VCH-Verlag 2000

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig
Hausarbeit und Referat

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Wagner, Rudolf
Zylla, Isabella-Maria

Metallische und keramische Hochleistungswerkstoffe

Metalic and Ceramic High-speed Materials

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0646 (Version 3.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0646

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

In der modernen Werkstoffwirtschaft spielen keramische und metallische Werkstoffe aufgrund der Vielfalt an Anwendungsmöglichkeiten nach wie vor eine führende Rolle. Durch die experimentelle Modellierung von Zusammensetzung, Gefüge und Eigenschaften sowie anschließend dem Einsatz von hochentwickelten Fertigungsverfahren können Werkstoffe preiswert produziert werden, die den höchsten thermischen, mechanischen und korrosiven Beanspruchungen standhalten. Um solche maßgeschneiderte metallische und keramische Werkstoffe herstellen und zielgerecht nutzen zu können, sind Kenntnisse der Strukturmodifikationen und Gefügereaktionen sowie der Möglichkeiten zur Einflußnahme bei zweckgebundener Eigenschaftsteuerung unabdingbar.

Lehrinhalte

1. Methoden der Steuerung von Werkstoffeigenschaften über Beeinflussung der Mikrostruktur
2. Temperatur- und spannungsabhängige Änderungen der Mikrostruktur - u.a. der Subkorngröße, Ausscheidungs- und Umwandlungsverhalten
 - 2.1. Kristallografische Orientierung, Versetzungsstrukturen, Nanostrukturen und -partikel
 - 2.2. Kinetik der Prozesse
3. Technologische Möglichkeiten zur Herstellung von maßgeschneiderten Werkstoffen
4. Werkstoff- und Strukturoptimierung im Volumen und an der Oberfläche
5. Anwendungsbeispiele
 - 5.1. ULSAC - DP-, BHZ-, IF-, TRIP-, MS- und CP-Stähle
 - 5.2. Metallische Schäume
 - 5.3. Kohärente Phasen - u.a. Al- und Ni-Legierungen, C-armert Martensit
 - 5.4. Biokompatible Materialien
 - 5.5. Nanostrukturen und -partikel in den medizinischen Werkstoffen
 - 5.6. Intelligente Oberflächen (Umwandlungsgesteuerte Reaktion auf Belastung)
 - 5.7. "Zähen" Keramiken - umwandlungsbedigte Rissstabilisierung

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden verfügen über ein breites Wissen im Bereich der modernen metallischen und keramischen Werkstoffe, können die Zusammenhänge zwischen der Strukturänderungen und Eigenschaftsteuerung verstehen und interpretieren, kennen moderne Methoden zu Herstellung der maßgeschneideten Werkstoffe um diese gezielt auszuwählen bei der zweckgebundenen Anwendung

Wissensvertiefung

Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über umwandlungs- und ausscheidungsgesteuerte Prozesse und Werkstoffe, Nanostrukturen und Biomaterialien, beherrschen eine Reihe etablierter Forschungs- und Untersuchungsmethoden auf diesem Gebiet und verfügen über detailliertes Wissen, das den aktuellen Forschungsstand widerspiegelt

Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden können die werkstoffbezogenen Daten und Methoden in Englisch und Deutsch interpretieren, die Verfahren prüfen und verifizieren.

Können - kommunikative Kompetenz

können komplexe problembezogene Themen identifizieren, definieren und analysieren

Können - systemische Kompetenz

Die Studierenden wenden eine Reihe von Verfahren und Materialien an, die spezialisiert und fortgeschritten und immer auf dem neuesten Stand sind

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Laborpraktikum, Exkursion, Präsentation der Fallstudien

Empfohlene Vorkenntnisse

Physikalische Materialkunde, Fertigungstechnik, Festkörperphysik

Modulpromotor

Zylla, Isabella-Maria

Lehrende

Zylla, Isabella-Maria

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
25	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
15	Hausarbeiten
10	Prüfungsvorbereitung
15	Literaturstudium
40	Kleingruppen

Literatur

Kochmann,N.,Micro Process Engineering, Willey VCH, 2006
 Baltes,H., Brand,O., Microengineering of Metals und Ceramics, Willey VCH, 2005
 Kumar, Challa, S., Biological and Pharmaceutical Nanomaterials, Springer-Verlag, 2005,
 Cahn,R., Haasen, P., Materials Science and Technology, Willey, Vch, 2005
 Kostorz,G., Phase Transformations in Materials, Willey Vch, 2001
 Kainer, K., Metal Matrix Composites, Hanser Verlag, 2004

Prüfungsform Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Hausarbeit

Referat

Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Zylla, Isabella-Maria

Metallurgische Prozesse und Sinterverfahren

Metallurgical Processing and Sintering

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0586 (Version 3.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0586

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Auf Grund ihrer vielfältigen Eigenschaften stellen Metalle die wichtigste Werkstoffgruppe für Konstruktionen, die im täglichen Leben gebraucht werden, dar und sind daher unverzichtbar. Erfolg und Misserfolg von einem entsprechenden Bauteil hängen dabei ganz wesentlich vom richtigen, werkstoffgerechten Umgang mit dem Werkstoff ab. In der Vorlesung werden daher die wesentlichen Formgebungsverfahren und deren spezielle Modifikationen sowie deren Anwendungsmöglichkeiten, Grenzen und Problematiken vor dem Hintergrund metallkundlicher Vorgänge in metallischen Werkstoffgruppen vermittelt.

Lehrinhalte

1. Komplexe metallische 3- und Mehr-Stoffsysteme; Entstehung spezieller Phasengleichgewichte
2. Stoff- und Wärmebilanzen;
3. Erschmelzungsverfahren;
4. Komplexe Erstarrungsvorgänge, damit verbundene Gefügeausbildungsvorgänge und deren Beeinflussung durch unterschiedliche Herstellungsverfahren, schnelle Erstarrung von Metallen und Legierungen,
5. Thermodynamik der Reduktions- und Oxidationsprozesse,
6. Kinetik und Mikrokinetik (Oberflächenreaktionen, Phasenreaktionen) bei der Erzeugung von Fe-, NE- und Edelmetalllegierungen, elementare und ungekoppelte, sowie komplexe und miteinander gekoppelte Teilvorgänge,
7. Anwendungsbereiche, Durchführung und Parameter metallurgischer Formgebungsverfahren, insbesondere Gieß- und Sinterverfahren sowie ausgewählter Schweißverfahren (Vor- und Nachteile); Anwendungsbereiche einzelner Sinterverfahren.
8. Mikrowellensintern, Spark Plasma Sintern, Sprühkompaktieren, Metallpulverspritzguss, Heißpressen und HIPpen;
9. Spezielle, dentalspezifische Gießverfahren (ua. Schleuderguss, Schlickerguss, Spritzgießen).

- Verbesserung der aktiven und passiven sprachlichen Fähigkeiten in deutscher und englischer Sprache zur Kommunikation von Problemen und Erkenntnissen

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensvertiefung

- haben profunde Kenntnisse über die wesentlichen Formgebungsprozesse
- sind in der Lage, die mit diesen Prozessen verbundenen werkstoffkundlichen Vorgänge einzuordnen und entsprechende Fragestellungen zu diskutieren bzw. darauf Antworten zu erarbeiten
- können Vor- und Nachteile der Prozesse vor dem Hintergrund materialspezifischer Eigenschaften und Werkstoffanwendungen abschätzen

Können - instrumentale Kompetenz

- verfügen über vertieftes Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich einer großen Bandbreite metallspezifischer Fragestellungen, Ver- und Bearbeitungsverfahren und Methoden, die sie einsetzen, um Daten zu verarbeiten, gut strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten

Können - kommunikative Kompetenz

- können komplexe metallurgische Probleme und Themen identifizieren, definieren und kritisch analysieren
- hinterfragen Metallurgische Prozesse und Sinterverfahren vor dem Hintergrund spezieller Anwendungsgebiete kritisch

Können - systemische Kompetenz

- wenden eine Reihe von gängigen berufsbezogenen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken an, um Standardaufgaben und fortgeschrittene Aufgaben zu bearbeiten

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit praktischen Laboranteilen

Empfohlene Vorkenntnisse

gute werkstoffkundliche Grundkenntnisse

Modulpromotor

Wagner, Rudolf

Lehrende

Wagner, Rudolf

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
35	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
15	Referate
25	Literaturstudium
10	Prüfungsvorbereitung
20	Kleingruppen

Literatur

1. Metallkunde, Aufbau und Eigenschaften von Metallen und Legierungen; Hornbogen, Warlimont; Springer Lehrbuch 1991,
2. Physikalische Metallkunde: Haasen; Springer Verlag, 1992
3. Physical Metallurgy Principles; Reed – Hill; van Nostrand Reinhold Comp.

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Wagner, Rudolf

Polymer Coatings and Adhesive Joints

Polymer Coatings and Adhesive Joints

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0602 (Version 7.0) vom 05.10.2015

Modulkennung

11M0602

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Polymer coatings and adhesive joints are widely used in technical products. Their design and implementation afford a deeper understanding of surface chemistry. This module foresees the transmission of fundamentals of adhesives, surface properties and modification techniques with the purpose of providing students with enough knowledge for the design of adhesive joints.

Lehrinhalte

Scientific knowledge

1. Classification of adhesive bonding as join technology - advantages and disadvantages of adhesive bonding
2. Application of adhesive bonding
3. Surface properties of materials and binding strengths - adhesion and cohesion
4. Classification of adhesives
5. Chemistry, physics and applications of everyday and technical adhesives
6. Polymer coatings
7. Surface modification techniques
8. Theoretical desing of adhesive bonding

Softskills

Students will do research on specific literature about innovative adhesives, especially from scientific journals, and give summarized oral and written reports on their content in english. The applicability of chosen adhesives for a defined applicability will be discussed at a later stage within a poster session. By this proceeding, students get a better knowledge in the research and critical use of literature. Moreover, they get familiar with poster design and presentation as a tool for efficient transmission of scientific and technical issues.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Studierende, die das Modul erfolgreich absolviert haben, kennen die meisten Wissensbereiche auf dem Gebiet des Klebens. Sie verstehen die Besonderheiten und können daraus resultierende Anwendungsmöglichkeiten entwickeln.

Wissensvertiefung

Sie verfügen über ein vollständiges Fachwissen auf den Kerngebieten des Klebens und haben insbesondere detailliertes Fachwissen in der Oberflächenchemie.

Können - instrumentale Kompetenz

Sie verfügen über Spezialwissen in der Polymerchemie, der Klebstoffe und in der Konstruktion von Klebverbindungen.

Können - kommunikative Kompetenz

Sie erlernen die mündliche und schriftliche Zusammenfassung von aktuellen Forschungsergebnissen in englischer Sprache und bringen sie in Kontext mit dem bereits erlernten Stoff in diesem und anderen Modulen.

Können - systemische Kompetenz

Sie können sachkundige Entscheidungen für das Design von Klebverbindungen treffen.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung

Empfohlene Vorkenntnisse

Chemie, Polymerchemie, Werkstoffkunde, Werkstoffprüfung, Verarbeitung

Modulpromotor

Petersen, Svea

Lehrende

Petersen, Svea

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Vorlesungen

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
45	Hausarbeiten
30	Literaturstudium
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung

Literatur

- Manfred Rasche: Handbuch Klebtechnik, Hanser, München 2012
- Gerd Habenicht: Kleben - Grundlagen, Technologie, Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin 1986
- Antonio Pizzi: Handbook of adhesive technology, Marcel Dekker, New York 1994

Prüfungsform Prüfungsleistung

Referat

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Englisch

Autor(en)

Polymer Composites and Blends

Polymer Composites and Blends

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0603 (Version 3.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0603

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Most polymeric materials applied are compounds of several components as thermoplastics, elastomers, thermosets, inorganic fillers and plastisizers. The morphology of blends and composites as well as the intrinsic properties of components selected determine the final properties of the material. Nanostructured polymeric materials are innovative materials exhibiting great potential for applications in different areas. The module will introduce to concepts for formulation and performance of polymer composites and blends.

Lehrinhalte

1. Miscibility of polymers, Phase behavior, Characterisation of morphology, Interfacial properties
2. Mechanical properties of polymer blends, Impact modifier, Toughness,
3. Thermoplastic elastomers, Blockcopolymer compounds, Thermoplastic vulcanisates
4. Chemical reactions in blends, Reactive blending, Compatibilizers
5. Liquid crystalline polymer blends
6. Composites, Self reinforced polymers, Molecular and fibrillar composites
7. Nanocomposites, nanoparticle, nanotubes
8. Dental nano- and microcomposites

Soft skills:

- Literature research in international scientific journals
- Enlargement of the ability to understand and to present complex scientific problems in english language

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

The students know the general concepts to describe structures, properties and applications of multiphase polymeric materials.

Wissensvertiefung

Students have detailed knowledge of the components, their properties and function, which are used in polymer blends and composites. The students know the main concepts and theories of structure and structure formation in polymer blends and composites.

The students know modern material groups as Thermoplastic Elastomers, Nano-composites, Polymer blends with block copolymers and liquid crystalline components.

Können - instrumentale Kompetenz

The students are able to modify structure and properties of polymer blends and composites for special applications.

Können - kommunikative Kompetenz

The students are able to understand lectures and papers on complex scientific topics in English language. They are able to review the scientific literature for special topics and present their research results in English language.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesungen, Literaturstudium

Empfohlene Vorkenntnisse

Englisch, Werkstoffkunde

Modulpromotor

Kummerlöwe, Claudia

Lehrende

Kummerlöwe, Claudia

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
35	Vorlesungen
10	Seminare

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
40	Hausarbeiten
45	Literaturstudium
20	Prüfungsvorbereitung

Literatur

Polymer Blends Volume 1 and 2, D.R.Paul and C.B. Bucknall, John WileySons, 2000
 Polymer Blends: A Comprehensive Review, Lloyd M. Robeson, Hanser-Verlag, 2007
 Biodegradable Polymer Blends and Composites from Renewable Resources, Long Yu, John WileySons, 2009
 Polymer Nanocomposites: Advances in Filler Surface Modification Techniques (Nanotechnology Science and Technology), Vikas Mittal (Herausgeber), Nova Science Publishers Inc., 2009
 Advanced Composite Materials, Louis A. Pilato, Michael J. Michno, Springer - Verlag 2010

Prüfungsform Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung und Referat

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Englisch

Autor(en)

Kummerlöwe, Claudia

Polymeranalytik und -prüfung

Polymer Characterization and Testing

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0648 (Version 3.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0648

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Der Einsatz von Polymerwerkstoffen setzt voraus, dass die physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie die Gebrauchseigenschaften umfassend bekannt sind. Mit den Methoden der Polymeranalytik ist es möglich, Polymere in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung und morphologische Struktur zu charakterisieren, während mit Hilfe der Polymerprüfung die Eigenschaften, insbesondere im Hinblick auf die jeweilige Anwendung, unter Berücksichtigung einschlägiger Normen auf reproduzierbare Weise bestimmt werden können. Das Modul vermittelt den Studenten theoretische Kenntnisse und ermöglicht ihnen moderne Analysen- und Prüfmethode praktisch zur Untersuchung polymerer Werkstoffe anzuwenden.

Dabei werden Werkstoffe für unterschiedliche Einsatzzwecke und Anwendungen, u.a. medizinische Werkstoffe und Werkstoffe für die Automobilindustrie, analysiert und geprüft.

Lehrinhalte

Fachwissenschaftliche Lehrinhalte:

1. Gekoppelte Methoden in der Polymeranalytik
 - Chromatografie-Massenspektrometrie Kopplungen
 - Thermogravimetrie-Infrarotspektroskopie Kopplung
2. Spektroskopische Methoden in der Polymeranalytik
 - Kernresonanzspektroskopie (NMR)
 - Massenspektrometrische Methoden
3. Erweiterte theoretische Grundlagen zum mechanischen Verhalten von Polymerwerkstoffen
 - Werkstoffverhalten und Stoffgesetze zur Beschreibung des elastischen, viskosen und visko-elastischen Materialverhaltens
 - Verallgemeinerte Beschreibung des entropieelastischen Verhaltens
 - Mooney-Rivlin - Theorie
4. Dynamisches Verhalten von Polymeren
 - Mechanische Relaxationsspektroskopie
 - Zeit - Temperatur - Verschiebungsprinzip
 - WLF-Gleichung
 - Bestimmung von Masterkurven
 - Hysteresis-Messverfahren zur Bestimmung dynamischer Kenngrößen
 - Dauerschwingversuch
 - Ermüdungsverhalten
5. Praktikum zur Anwendung der Methoden zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen:
 - Untersuchung der Kristallisationskinetik von Polymeren durch DSC- und FTIR- Messungen
 - Untersuchung der Reaktionskinetik der Vernetzungsreaktionen von Polymeren Dentalwerkstoffen durch FTIR- und Photo-DSC- Messungen
 - Analytik von Restmonomeren und Additiven durch TGA-FTIR und HS-GC- Messungen
 - Bestimmung von Molmassenverteilungen
 - Dynamisch-mechanische Prüfungen zur Bestimmung von Masterkurven

- und des mechanischen Relaxationsspektrums
- Hysteresis-Messungen zur Bestimmung dynamischer Kenngrößen
 - Dauerschwingversuche und Laststeigerungsversuche zur Bestimmung der dynamischen Belastungsgrenzen von Polymerwerkstoffen
 - Anisotherme Spannungsrelaxationsmessungen

Soft skills:

- Erweiterte Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich des Projektmanagements
- Übernahme der Teamleitung innerhalb von Projektarbeitsgruppen
- Verbesserung der aktiven und passiven sprachlichen Fähigkeiten in deutscher und englischer Sprache zur Kommunikation von Projektergebnissen
- Fortgeschrittene Präsentationstechniken
- Erstellung publikationsreifer Texte und Grafiken
- Sicherer Umgang mit gehobener Standardsoftware (z.B. Matlab, MathCAD, Origin) zur Auswertung, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Messergebnisse

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

... kennen die wesentlichen Methoden der Polymeranalytik und -prüfung.

Wissensvertiefung

... verfügen über umfassendes und integriertes Wissen bezogen auf die Einsatzmöglichkeiten der Methoden zur Lösung praxisrelevanter Problemstellungen der Polymeranalytik und -prüfung.

... verfügen über detailliertes Wissen und Verständnis auf dem Gebiet der Polymeranalytik und -prüfung, das den aktuellsten Erkenntnis-/Forschungsstand widerspiegelt.

... verfügen über Wissen und Verständnis über die Art und Weise wie sich das /Fachgebiet entwickelt und beherrschen eine Reihe etablierte Forschungs- und Untersuchungsmethoden.

Können - instrumentale Kompetenz

... sind in der Lage, Messdaten auszuwerten, zu interpretieren und kritisch zu bewerten und Ergebnisse zu präsentieren.

... setzen verschiedene rechnergestützte Verfahren ein, um Messdaten zu erheben, auszuwerten und zu dokumentieren. Sie können Hinweise zur Entwicklung von Software geben, um deren Effektivität zu verbessern.

Können - kommunikative Kompetenz

... kommunizieren mit erfahreneren Kollegen und Spezialisten auf professionellem Niveau.

... geben formelle Präsentationen über spezifische Themen vor einem Fachpublikum.

... hinterfragen Lehrgebiets- und fachbezogenes Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten kritisch.

... bilden Urteile, auch wenn Informationen begrenzt vorhanden sind oder aus unterschiedlichen Quellen stammen.

Können - systemische Kompetenz

... wenden die Methoden der Polymeranalytik und -prüfung für Forschungs- und Entwicklungsprojekte an.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Selbststudium, Laborpraktikum, eLearning, Gruppenarbeit, Präsentationen

Empfohlene Vorkenntnisse

Erwartet werden Vorkenntnisse in Physik, Chemie und Werkstoffkunde.

Modulpromotor

Vennemann, Norbert

Lehrende

Kummerlöwe, Claudia

Vennemann, Norbert

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

35	Vorlesungen
----	-------------

10	Labore
----	--------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
------------------	---------

45	Literaturstudium
----	------------------

25	Selbständiges Arbeiten im Labor
----	---------------------------------

15	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

20	Kleingruppen
----	--------------

Literatur

Introduction to Physical Polymer Science, L.H. Sperling, 3. Auflage Wiley Interscience New York 2001

DSC - Prüfung in der Anwendung, Achim Frick, Claudia Stern, Hanser - Verlag, 2006

Kunststoffprüfung, Wolfgang Grellmann, Sabine Seidler, Hanser - Verlag, 2005

Instrumentelle Analytik: Experimente ausgewählter Analyseverfahren, Sergio Petrozzi, Wiley-VCH Verlag, 2010

Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie: Eine Einführung, Horst Friebolin, Wiley-VCH Verlag, 2006

Polymer Physics, Ulf W. Gedde, Kluwer Academic Publishers, 2001

Deformation und Bruchverhalten von Kunststoffen, Wolfgang Grellmann, Sabine Seidler, Springer Verlag, 1998

Polymer Physics, Michael Rubinstein, Ralph H. Colby, Oxford University Press, 2007

Prüfungsform Prüfungsleistung

Mündliche Prüfung

Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit und Referat

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Kummerlöwe, Claudia

Vennemann, Norbert

Rheologie

Rheology

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0650 (Version 3.0) vom 09.02.2015

Modulkennung

11M0650

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

4

Kurzbeschreibung

Bei der Herstellung, Verarbeitung und Veredelung von Werkstoffen spielt das Fließverhalten eine entscheidende Rolle. Mit Hilfe der Rheologie, als der Lehre vom Fließverhalten der Stoffe, ist es möglich, diese Prozesse gezielt zu beeinflussen und somit optimieren zu können. Zentrale Aufgabe der Rheologie ist das Messen, Beschreiben und Erklären des Stoffverhaltens unter dem Einfluss äußerer Kräfte und Verformungen.

Lehrinhalte

Fachwissenschaftliche Inhalte:

1. Einführung
2. Rheologische Begriffe und Definitionen
 - Spannungen
 - Deformationen
 - Deformationsgeschwindigkeiten
 - Spannungs- und Deformationstensor
3. Rheologische Modelle
 - Ideal elastischer Festkörper
 - Newtonsche Flüssigkeit
 - Ideal Plastischer Körper
 - Linear viskoelastische Modelle
 - Das Boltzmann'sche Superpositionsprinzip
 - Nichtlineare Modelle
4. Viskosität
 - Einflußgrößen und typische Bereiche
 - Nicht-Newtonsche Flüssigkeiten
5. Rheometrie
 - Koaxiale Rotationsrheometer
 - Platte – Platte – Rheometer
 - Kegel - Platte – Rheometer
 - Kapillar – Rheometer
 - Schwingungsrheometrie
6. Normalspannungsverhalten viskoelastischer Flüssigkeiten
 - Ursache für Normalspannungen bei Fließvorgängen
 - Normalspannungseffekte bei der Verarbeitung von Flüssigkeiten
 - Bestimmung von Normalspannungen
7. Dehnviskosität
 - Theoretische Betrachtungen
 - Bestimmung der Dehnviskosität
 - Anwendungen

- 8. Fließverhalten von Polymeren
 - Polymerlösungen
 - Polymerschmelzen
- 9. Biologische Fluide
- 10. Fließverhalten von Suspensionen
 - Suspensionen für technische und medizinische Werkstoffe
 - Spezielle Stoffgesetze
 - Einfluss von Partikelgröße und -form
 - Wandgleitverhalten
- 11. Emulsionsrheologie
- 12. Anwendungsbeispiele
 - Extrusion
 - Spritzgießen
 - Spinnprozess
 - Folienblasen

Praktikumsversuche:

- Hochdruck - Kapillarviskosimeter
- Platte - Platte - Rheometer
- Kegel - Platte - Rheometer
- Normalspannungsmessungen
- Schwingungsrheometrie

Softskills:

- Erweiterte Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich Projektmanagement
- Übernahme der Teamleitung innerhalb von Projektarbeitsgruppen
- Verbesserung der aktiven und passiven sprachlichen Fähigkeiten in deutscher und englischer Sprache zur Kommunikation von Projektergebnissen
- Fortgeschrittene Präsentationstechniken
- Erstellung publikationsreifer Texte und Grafiken
- Sicherer im Umgang mit gehobener Standardsoftware (z.B. Matlab, MathCAD, Origin) zur Auswertung, Dokumentation und Präsentation wissenschaftlicher Messergebnisse

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

- Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich studiert haben, ...
- ... kennen die wichtigsten rheologischen Größen und Stoffgesetze;
 - ... kennen die wichtigsten rheometrischen Methoden zur Bestimmung rheologischer Größen und sind in der Lage, Messergebnisse auszuwerten und zu interpretieren;
 - ... kennen die wichtigsten Zusammenhänge zwischen Flüssigkeitsstruktur und Fließverhalten;

Wissensvertiefung

- ... verfügen über detailliertes Wissen und Verständnis im Bereich der Rheologie, das den aktuellsten Erkenntnis-/Forschungsstand widerspiegelt.

- ... verfügen über Wissen und Verständnis über die Art und Weise wie sich das Gebiet der Rheologie entwickelt und beherrschen eine Reihe etablierter Forschungs- und Untersuchungsmethoden.

- ... sind in der Lage rheologische Zusammenhänge auf praktische Anwendungen zu übertragen

Können - instrumentale Kompetenz

- ... verfügen über vertieftes Wissen und Fertigkeiten hinsichtlich rheologischer Zusammenhänge, numerischer Verfahren und Methoden, die sie einsetzen, um Daten zu verarbeiten, gut strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen und zu bearbeiten.

- ... setzen verschiedene rechnergestützte Verfahren ein, um Messergebnisse auszuwerten und zu kommunizieren.

Können - kommunikative Kompetenz

... können komplexe fachspezifische Probleme und Themen identifizieren, definieren, konzeptualisieren und kritisch analysieren.

... liefern Erkenntnisse, Interpretationen und Lösungen zu rheologischen Fragestellungen

... kommunizieren mit Kollegen und Spezialisten auf professionellem Niveau.

... hinterfragen fachbezogenes Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten kritisch.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung, Übung, Selbststudium, Laborpraktikum, eLearning, Gruppenarbeit,

Empfohlene Vorkenntnisse

Fundierte Kenntnisse in höherer Mathematik, insbesondere Dgln., Vektoranalysis, Fourier- und Laplacetransformation, Kontinuumsmechanik, Fluiddynamik

Modulpromotor

Vennemann, Norbert

Lehrende

Vennemann, Norbert

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Vorlesungen
15	Labore

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
12	Literaturstudium
20	Prüfungsvorbereitung
15	selbstständiges Arbeiten im Labor
12	Referate
16	Kleingruppen

Literatur

[1] H.A. Barnes, J.F. Hutton and K.Walters: „An Introduction to Rheology“; Elsevier Science B.V., Amsterdam 1989

[2] W.-M. Kulicke: „Fließverhalten von Stoffen und Stoffgemischen“; Hüthig und Wepf Verlag, Basel 1986

[3] M. Pahl, W. Gleißle und H.-M. Laun: „Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere.“ VDI – Verlag, Düsseldorf 1995

[4] R.I. Tanner: "Engineering Rheology". Oxford University Press, Oxford 1988

[5] J.M. Dealy, R.G. Larson: "Structure and Rheology of Molten Polymers", Carl Hanser Verlag, München
2007

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit und Referat

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Vennemann, Norbert

Umformtechnik

Technology of Plasticity

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0640 (Version 4.0) vom 24.02.2015

Modulkennung

11M0640

Studiengänge

Lehramt an berufsbildenden Schulen - Teilstudiengang Metalltechnik (M.Ed.)

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Entwicklung und Produktion (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Die Umformtechnik stellt insbesondere bei der Massenproduktion eine marktbestimmende Technologie dar, ohne die u.a. die Fahrzeugherstellung beginnend bei Karosserie und Fahrwerk bis zum Antriebsstrang im heutigen Preis-Leistungsverhältnis unmöglich wäre. Das Verstehen dieser Technologie als komplexes System aus Werkstoff, Bauteilgeometrie, Verfahren, Werkzeug und Maschine ist sowohl im Sinne einer prozeßsicheren, kosten- und qualitätsoptimalen Fertigung als auch für die fertigungsgerechte Bauteil- und Komponentenentwicklung zentrales Lernziel. Die Systemkomplexität in Verbindung mit den immer kleineren Time to Market-Zeiten erfordert dabei eine datendurchgängige Ausbildung unter Verknüpfung aller Prozeßschritte der Produkt- und Produktionsentwicklung über moderne Rechner und Informationssysteme.

Lehrinhalte

- 1 Einteilung der Verfahren
- 2 Metallkundliche Grundlagen
 - 2.1 Kristallstruktur und Gefüge
 - 2.2 Mechanismen der plastischen Verformung
 - 2.3 Thermisch aktivierte Vorgänge
 - 2.4 Anisotropes Werkstoffverhalten
 - 2.5 Fließkurven und Formänderungsvermögen
- 3 Plastizitätstheoretische Grundlagen
 - 3.1 Spannungs- und Formänderungszustand
 - 3.2 Fließbedingungen und Stoffgesetze
 - 3.3 Elementare Plastizitätstheorie
 - 3.4 Elementare Lösungsverfahren
 - 3.5 v. Mises'sche Plastizitätstheorie
 - 3.6 Finite-Element-Methode
- 4 Tribologie der Umformtechnik
 - 4.1 Reibung und ihre math. Beschreibung
- 5 Umformmaschinen
 - 5.1 Genauigkeitsverhalten unter Last
 - 5.2 Automation
- 6 Blechumformung

- 6.1 Besonderheiten der Verfahren
- 6.2 Grundlagen des Tiefziehens
- 6.3 Methodenplanung von Karosserieteilen
- 6.4 Werkzeugtechnik

- 7 Gesenkschmieden und Kaltfließpressen
 - 7.1 Verfahrensschritte
 - 7.2 Prozeßketten
 - 7.3. Vergleich Warmumformung – Kaltumformung

- 8 Sonderverfahren
 - 8.1 Inkrementale Umformung
 - 8.2 Hydroforming

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden erkennen das Gebiet der Umformtechnik als komplexes System aus werkstoffkundlichen, plastomechanischen, verfahrens- und informationstechnischen Elementen.

Wissensvertiefung

Sie verfügen über detailliertes, übergreifendes Wissen über die werkstoffkundlichen und plastizitätstheoretischen Grundlagen, die Verfahrenstechnik der Blech-, Warm- und Kaltmassivumformung sowie die aktuellste Werkzeugtechnologie mit deren spezieller Werkstoff- und Fertigungsproblematik. Sie beherrschen die rechnerischen und experimentellen Untersuchungsmethoden zur Beschreibung des Genauigkeitsverhaltens der Umformmaschinen unter Last und zur Auslegung der Automation.

Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden setzen rechnerunterstützte Analyseverfahren auf Basis von Produkt-CAD-Daten ein zur Definition des umformtechnischen Gesamtprozesses in den vorbereitenden, umformenden und nachbearbeitenden Schritten. Besonderer Wert hat dabei auf der Auslegung der Operationsfolge zu liegen.

Können - kommunikative Kompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, unter Einsatz modernster CAE-Softwaretools die zentralen Aufgaben umformtechnischer Betriebe -Methodenplanung, Konstruktion der Werkzeuge sowie die Einbindung der Umformprozesse in produktive Wertschöpfungsketten- zu bearbeiten. Sie planen Produkt- und Prozessoptimierungen unter Betrachtung der gesamten Produktentstehungskette. Sie können die Ergebnisse in Meetings präsentieren und verteidigen.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit integrierten Übungen, Laborübungen im Werkzeugmaschinenlabor, Projektarbeit "Methodenplan"

Empfohlene Vorkenntnisse

Bachelor einer Ingenieurrichtung, Höhere Mechanik, Grundlagenmodul Fertigungstechnik

Modulpromotor

Adams, Bernhard

Lehrende

Adams, Bernhard

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std.	Lehrtyp
------	---------

30	Vorlesung mit integrierten Übungen
----	------------------------------------

15	Laborpraktikum in Kleingruppen
----	--------------------------------

Workload Dozentenungebunden

Std.	Lehrtyp
------	---------

45	Aufbereitung, Analyse und Präsentation der Labor- und Projektergebnisse
----	---

30	Veranstaltungsvor-/nachbereitung
----	----------------------------------

30	Prüfungsvorbereitung
----	----------------------

Literatur

Dahl, W., Kopp, R., Pawelski, O.: Umformtechnik -Plastomechanik und Werkstoffkunde-, Springer Verlag, Berlin 1993

Doege, E., u.a.: Fließkurvenatlas metallischer Werkstoffe, Carl Hanser Verlag,, München, 1986

Lange, K. :Umformtechnik 1, Grundlagen, Springer-Verlag, Berlin 1984

Lange, K. :Umformtechnik 2, Massivumformung, Springer-Verlag, Berlin 1988

Lange, K. :Umformtechnik 3, Blechbearbeitung, Springer-Verlag, Berlin 1990

Lange, K. :Umformtechnik 3, Blechbearbeitung, Springer-Verlag, Berlin 1990

Lange, K. :Umformtechnik 4, Sonderverfahren, Prozeßsimulation, Produktion, Springer-Verlag, Berlin 1993

N.N.: Handbuch der Umformtechnik, Schuler GmbH, Springer-Verlag, Berlin 1996

König, W., Klocke, F.: Fertigungsverfahren 4, Massivumformung, Springer-Verlag, Berlin 1995

König, W., Klocke, F.: Fertigungsverfahren 5, Blechumformung, Springer-Verlag, Berlin 1996

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 2-stündig

Prüfungsform Leistungsnachweis

Experimentelle Arbeit

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Sommersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Adams, Bernhard

Werkstoff- und fertigungsgerechte Prozessoptimierung

Material- and productionrelated Processoptimization

Fakultät / Institut: Ingenieurwissenschaften und Informatik

Modul 11M0655 (Version 5.0) vom 07.02.2015

Modulkennung

11M0655

Studiengänge

Angewandte Werkstoffwissenschaften (M.Sc.)

Niveaustufe

5

Kurzbeschreibung

Die werkstoff- und fertigungsgerechte Herstellung von Kunststoffbauteilen setzt umfassende Kenntnisse der Produkt- und Prozessoptimierung voraus. Dies erfordert Kenntnisse der systematischen empirischen Methoden der Prozessanalyse und -optimierung. Ziel dieses Moduls ist es diese Methoden zur Verfügung zu stellen und mittels einer Projektaufgabe am konkreten Fallbeispiel deren Umsetzung zu entwickeln.

Lehrinhalte

Fachwissenschaftliche Inhalte der Vorlesung:

1. Produktoptimierung mittels werkstoff- und fertigungsgerechter Produktauslegung und Prozessführung
2. Produkt- und Prozessoptimierung mittels statistischer Versuchsmethodik
3. Methoden der Versuchsplanung nach Taguchi, Shainin und traditioneller statistischer Versuchsmethodik (DOE) mit Orthogonaltafeln zur Optimierung der Prozessparameter
4. Praxisbeispiel zur produkt-, werkstoff- und fertigungsgerechten Prozessoptimierung anhand eines Demoproduktes.

Inhalte der Versuche an der Spritzgießmaschine:

1. Optimierung der Prozessparameter mit DOE, Messung und Analyse der Teilequalität (z.B. Maße, Gewicht)
2. Auswertung der Versuchsergebnisse mit praxisnahen und wissenschaftlichen Methoden
3. Bearbeitung des Projektberichtes mit Erstellung der geeigneten Versuchspläne, Parameter- und Merkmalsauswahl, Prozesseinstellungen, Messmittelfähigkeitsnachweisen, Prozessanalyse, Darstellung der Optimierungsergebnisse und Schlussfolgerungen für Produkt und Herstellungsprozess.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Wissensverbreiterung

Die Studierenden haben Kenntnisse von und Erfahrungen mit den modernen DOE-Optimierungstechniken zur Produkt- und Prozessoptimierung. Mittels Spritzgießversuchen werden praxisnahe Projektbeispiele bearbeitet und in einem Abschlussbericht dargestellt.

Wissensvertiefung

Die Studierenden können Industrieprozesse auf dem aktuellsten Forschungs-/Wissensstand systematisch empirisch optimieren, unter Anwendung wissenschaftlich basierter DOE-Methoden sowie mathematisch-statistischer Auswertungsverfahren.

Können - instrumentale Kompetenz

Die Studierenden verfügen über Spezialwissen und Fertigkeiten hinsichtlich grafischer sowie numerischer

Verfahren und beherrschen eine Bandbreite fortgeschrittener und spezialisierter fachbezogener Methoden, um Qualitäts- bzw. Prozessdaten industrieller Fertigungsprozesse zu optimieren.

Können - kommunikative Kompetenz

Die Studierenden reflektieren, integrieren und erweitern Wissen, Methoden, Fähigkeiten und Fertigkeiten im fachbezogenen Kontext.

Können - systemische Kompetenz

Sie wenden eine Reihe von Verfahren, Fertigkeiten, Techniken und Materialien an, die spezialisiert, fortgeschritten und immer auf den neuesten Stand der Technik und Entwicklung angepasst sind.

Lehr-/Lernmethoden

Vorlesung mit Selbststudium und Übungen zur Prozessoptimierung, Spritzgießpraktikum mit Projektbericht.

Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse von Mathematik, Statistik, Kunststoffverarbeitung oder Fertigungstechnik (Spritzgießen), CAE-Kenntnisse.

Modulpromotor

Bourdon, Rainer

Lehrende

Bourdon, Rainer

Leistungspunkte

5

Lehr-/Lernkonzept

Workload Dozentengebunden

Std. Workload	Lehrtyp
---------------	---------

12	Vorlesungen
----	-------------

33	Spritzgießpraktikum
----	---------------------

Workload Dozentenungebunden

Std. Workload	Lehrtyp
---------------	---------

105	Literaturstudium, Hausarbeit und Übungen
-----	--

Literatur

Bourdon, R.: Skript zur Vorlesung
Kleppmann, W.: Taschenbuch Versuchsplanung, Carl-Hanser-Verl., 2.Aufl.

Prüfungsform Prüfungsleistung

Klausur 1-stündig und Projektbericht

Prüfungsform Leistungsnachweis

Dauer

1 Semester

Angebotsfrequenz

Nur Wintersemester

Lehrsprache

Deutsch

Autor(en)

Bourdon, Rainer