



Modulhandbuch

Master-Studiengang Medizingenieurwesen



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Allgemeine Pflichtmodule	5
1. Semester	5
Modul: Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	5
Modul: Finite-Elemente-Methoden	7
Modul: Angewandte Statistik für Ingenieure	9
Modul: Fallstudien	10
Modul: Biomaterialien und Gelenkersatz	11
2. Semester	13
Modul: Bildgebende Systeme in der Medizin	13
3. Semester	15
Modul: Seminar Medizingenieurwesen	15
Modul: Projektarbeit.....	16
4. Semester	17
Modul: Masterarbeit.....	17
Modul: Klinisches Praktikum	18
Pflichtmodule für AIW-MED Absolventen.....	19
1. Semester	19
Modul: Strömungsmechanik.....	19
Modul: Krankheitslehre.....	21
2. Semester	23
Modul: Labor Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	23
Pflichtmodule für Maschinenbau- Absolventen	25
1. Semester	25
Modul: Grundlagen der Krankheitslehre	25
2. Semester	28
Modul: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie	28
Modul: Fachlabor Konstruktion, Werkstoffe, Fertigung	30
Modul: Einführung in die Medizin.....	33
Wahlpflichtmodule Vertiefungsrichtung Tissue Engineering.....	36
Wintersemester	36
Modul: Bioreaktoren und Bioprozesse	36
Modul: Zellbasierte regenerative Medizin	39
Sommersemester	41
Modul: Zell- und Gewebekulturen	41
Modul: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen.....	43
Wahlpflichtmodule Vertiefung Management und Administration.....	45
Wintersemester	45
Modul: Technologiemanagement.....	45

Modul: Qualitätssicherung.....	47
Modul: Intelligente autonome Agenten	48
Sommersemester	50
Modul: Das digitale Unternehmen.....	50
Wahlpflichtmodule Vertiefungsrichtung Regelungstechnik	52
Wintersemester	52
Modul: Nichtlineare Regelung	52
Modul: Parameterschätzung und adaptive Regelung.....	54
Modul: Mikrosystemtechnik	55
Sommersemester	57
Modul: Optimale und robuste Regelung.....	57
Modul: Steuerungstechnik	59
Modul: Radiometrische, akustische und optoelektronische Messtechnik	60
Modul: Halbleiterschaltungstechnik	62
Modul: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	64
Wahlpflichtmodule „Grundlagenorientierte Fächer“	66
Wintersemester	66
Modul: Moderne Entwicklungen und Anwendungen keramischer Werkstoffe	66
Modul: Technische Schwingungslehre.....	68
Modul: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe.....	70
Modul: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe	72
Sommersemester	73
Modul: Simulation dynamischer Systeme.....	73
Modul: Mechanische Eigenschaften keramischer Werkstoffe	74
Modul: Numerische Simulation	76
Wahlpflichtmodule „Angewandte Wissenschaft“	78
Wintersemester	78
Modul: Lasersystem- und -prozessentechnik.....	78
Modul: Ermüdung und Schadenstoleranz.....	80
Modul: Grundlagen der Werkstoffprüfung.....	81
Modul: Technologie keramischer Werkstoffe.....	83
Modul: Digitale Bildverarbeitung.....	84
Modul: Digitale Filter	86
Modul: Werkstoffe der Mikroelektronik.....	88
Modul: Mikrosystemtechnologie	90
Modul: Medizintechnik.....	92
Sommersemester	93
Modul: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik.....	93
Modul: Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum.....	95
Modul: Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen	97
Modul: Methodisches Konstruieren	99

Modul: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung	101
Modul: Mustererkennung	103
Modul: 3D Computer Vision	105
Modul: Numerische Methoden der Biomechanik	106
Modul: Neuronale Netze und genetische Algorithmen für die Regelung dynamischer Systeme	108
Modul: Produktionslogistik	110
Modul: Entwicklungsmanagement Mechatronik	112

Allgemeine Pflichtmodule

1. Semester

Modul: Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	Vorlesung	2
Übung: Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	Übung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Werner

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Regelungstechnik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Zustandsraumverfahren der Regelungstechnik, Digitale Regelung, Grundlagen der Systemidentifikation

Methodenkompetenz: Modellierung dynamischer Systeme und Synthese von Regelkreisen im Zustandsraum

System- und Lösungskompetenz: Auswahl geeigneter Analyse- und Synthesemethoden

Soziale Kompetenz: Englischsprachige Kommunikation

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 94

Lehrveranstaltung: Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme

Dozent:

Prof. Dr. Herbert Werner

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Zustandsraumverfahren (Eingrößensysteme)

- Zustandsraummodelle und Übertragungsfunktionen, Zustandsrückführung
- Koordinatenbasis des Zustandsraums und Ähnlichkeitstransformationen
- Lösung der Zustandsgleichung, Matrix-Exponentialfunktion, Satz von Caley-Hamilton
- Steuerbarkeit und Polvorgabe
- Zustandsschätzung, Beobachtbarkeit, Kalman-Zerlegung
- Beobachtergestützte Zustandsregelung, Folgeregelung

- Übertragungsnullstellen
- Optimale Polvorgabe, Verfahren der symmetrischen Wurzelortskurven

Mehrgrößensysteme

- Übertragungsmatrizen, Zustandsraummodelle von Mehrgrößensystemen, Gilbert-Realisierung
- Pole und Nullstellen von Mehrgrößensystemen, minimale Realisierung
- Stabilität von Regelkreisen
- Polvorgabe für Mehrgrößensysteme, LQR-Entwurf, Kalman-Filter

Digitale Regelung

- Zeitdiskrete Systeme: Differenzgleichungen und z-Transformation
- Zeitdiskrete Zustandsraummodelle, Abtastsysteme, Pole und Nullstellen
- Frequenzgang von Abtastsystemen, Wahl der Abtastrate

Systemidentifikation und Modellreduktion

- Methode der kleinsten Fehlerquadrate, ARX-Modelle, Modellanregung
- Identifikation von Zustandsraummodellen, Subspace-Identifikation
- Balancierte Realisierung und Reduktion der Modellordnung

Fallstudie

- Modellierung und Mehrgrößenregelung eines Verdampfers in Matlab/Simulink

Software-Werkzeuge

- Matlab/Simulink

Literatur:

Werner, H., Lecture Notes „Control Systems 2“

T. Kailath "Linear Systems", Prentice Hall, 1980

G.F. Franklin, J.D. Powell and A. Emami-Naeini "Feedback Control of Dynamic Systems", Addison Wesley, 2002

K.J. Astrom, B. Wittenmark "Computer Controlled Systems" Prentice Hall, 1997

L. Ljung "System Identification - Theory for the User", Prentice Hall, 1999

Modul: Finite-Elemente-Methoden

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Finite-Elemente-Methoden	Vorlesung	2
Übung: Finite-Elemente-Methoden	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Dr.-Ing. O. v. Estorff

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mechanik I - III (Stereostatik, Elastostatik, Hydrostatik, Kinematik, Kinetik) Mathematik I - III (insbesondere Differentialgleichungen)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Vertiefte Kenntnisse der Finite-Elemente-Methode verknüpft mit einem breiten theoretischen und methodischen Fundament.

Fertigkeiten: Theoriegeleitetes Anwenden sehr anspruchsvoller Methoden und deren Umsetzung in die technisch wissenschaftliche Programmierung.

Kompetenzen: Erkennen von Problemen; kreativer Umgang mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereitens und Formulierens anspruchsvoller Berechnungsaufgaben.

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 45, Eigenstudium: 105

Lehrveranstaltung: Finite-Elemente-Methoden

Dozent:

Otto von Estorff

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Grundbegriffe ingenieurwissenschaftlicher Berechnung
- Verschiebungsmethode
- hybride Formulierungen
- isoparametrische Elemente
- numerische Integration
- Lösung von Gleichungssystemen (Statik, Dynamik)
- Eigenwertprobleme
- Übungen am PC (Erstellung eigener FEM-Routinen)
- Anwendungsbeispiele (Hörsaalübungen und Hausaufgaben)

Literatur:

Bathe, K.-J. (2000): Finite-Elemente-Methoden. Springer Verlag, Berlin

Modul: Angewandte Statistik für Ingenieure

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Angewandte Statistik für Ingenieure	Vorlesung	2
Übung: Angewandte Statistik für Ingenieure	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Mathematik (Stochastik)

Grundlagen der PC-Benutzung

Qualifikationsziele:

Das Ziel ist es, die Studenten an die Grundlagen der statistischen Methoden und ihre Anwendungen für einfache Problemstellungen unter Benutzung etablierter Software (SPSS) heranzuführen.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Die Prüfung umfasst einen Abschlusstest (70%) und eine Bewertung im Labor basierend auf der Lösung einer einfachen Problemstellung (30%).

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Angewandte Statistik für Ingenieure

Dozent:

Prof. Dr. habil. Michael M. Morlock Ph.D.

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Chi square Methode
- Einfache Regression und Korrelation
- Mehrfache Regression und Korrelation
- Einweganalyse von Varianzen
- Mehrweganalyse von Varianzen
- Diskriminanzanalyse
- Analyse kategorischer Daten
- Auswahl geeigneter statistischer Methoden
- Bestimmung kritischer Stichprobenumfänge

Literatur:

Applied Regression Analysis and Multivariable Methods, 3rd Edition, David G. Kleinbaum Emory University, Lawrence L. Kupper University of North Carolina at Chapel Hill, Keith E. Muller University of North Carolina at Chapel Hill, Azhar Nizam Emory University, Published by Duxbury Press, CB © 1998, ISBN/ISSN: 0-534-20910-6

Modul: Fallstudien

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Innere Medizin	Praktikum	-
Chirurgie	Praktikum	-

Modulverantwortlich:

Dr. med. Johannes Kluwe

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Abteilungen eines Krankenhauses der Normal- bzw. Maximalversorgung und eine Einführung in die Abläufe im Krankenhaus

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Berichte

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 120, Eigenstudium: 30

Lehrveranstaltungen: Innere Medizin und Chirurgie

Dozent:

Dr. med. Johannes Kluwe und Mitarbeiter

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommer- und Wintersemester

Inhalt:

Die Fallstudien umfassen je einen 2-wöchigen Blockkurs in der Inneren und in der Chirurgie. Der Termin wird nach Absprache gefunden. Alle 1-2 Tage wird die Station gewechselt. Unter anderem gehört dazu:

- Notaufnahme
- Intensivstation
- Pneumologie
- Gastroenterologie
- Kardiologie
- Transfusionsmedizin
- Poliklinik/Ambulanz
- Dialyse
- Unfallchirurgie

Zudem haben die Studenten die Möglichkeit mit im OP zu sein.

Literatur:

Handouts

Modul: Biomaterialien und Gelenkersatz

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Biomaterialien	Vorlesung	2
Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates II	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Qualifikationsziele:

Lernziele: Das Kennenlernen von Zusammensetzung, Struktur, Eigenschaften, Funktion und Veränderung von biologischen und technischen Materialien für den Ersatz im menschlichen Bewegungsapparat. Kenntnis der funktionellen Anatomie der wichtigsten Gelenke des menschlichen Bewegungsapparates mit ihren Komponenten. Verständnis der Eigenschaften, Belastungen und Bewegungen von natürlichen Gelenken und ihrem künstlichen Ersatz.

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 124

Lehrveranstaltung: Biomaterialien

Dozent:

Prof. Dr. Arndt Schilling

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Einleitung (Bedeutung, Entwicklung, Begriffe, Einbettung)
2. Biologische Materialien
 - Grundlagen (Bestandteile, Untersuchungsmethoden)
 - Knochenmaterial (Zusammensetzung, Entwicklung, Eigenschaften, Einflussgrößen)
 - Knorpelmaterial (Zusammensetzung, Struktur, Eigenschaften, Einflussgrößen)
 - Flüssigkeiten (Blut, Synovia)
3. Biologische Strukturen
 - Meniskus des Kniegelenks
 - Zwischenwirbelscheiben
 - Zähne
 - Bänder
 - Sehnen

- Haut
- Nerven
- Muskeln
- 4. Ersatzmaterialien
 - Grundlagen (Geschichte, Anforderungen, Normen)
 - Stahl (Legierungen, Eigenschaften, Körperreaktionen)
 - Titan (Legierungen, Eigenschaften, Körperreaktionen)
 - Keramik und Glas (Eigenschaften, Körperreaktionen)
 - Kunststoffe (Eigenschaften von PMMA, HDPE, PET, Körperreaktionen)
 - Natürliche Ersatzmaterialien
 - Gewebeklebstoffe

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Literatur:

Black, J.: Orthopedic Biomaterials in Research and Practice, Churchill Livingstone, 1988 (TUB 2711/60).

Recum, A. F.: Handbook of Biomaterials Evaluation, Macmillan Publishing, 1986 (TUB 2733/320).

Wintermantel, E. und Ha, S.-W.: Biokompatible Werkstoffe und Bauweisen. Berlin: Springer, 1996.

Lehrveranstaltung: Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates II

Dozent:

Prof. Michael M. Morlock Ph.D.

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Einleitung (Bedeutung, Ziel, Grundlagen, allg. Geschichte des künstlichen Gelenkersatzes)
2. Funktionsanalyse (Der menschliche Gang, die menschliche Arbeit, die sportliche Aktivität)
3. Das Hüftgelenk (Anatomie, Biomechanik, Gelenkersatz Schaftseite und Pfannenseite)
4. Das Kniegelenk (Anatomie, Biomechanik, Bandersatz, Gelenkersatz, femorale, tibiale und patelläre Komponenten)
5. Der Fuß (Anatomie, Biomechanik, Gelenkersatz, orthopädische Verfahren)
6. Die Hand (Anatomie, Biomechanik, Gelenkersatz)
7. Der Ellbogen (Anatomie, Biomechanik, Gelenkersatz)
8. Die Schulter (Anatomie, Biomechanik, Gelenkersatz)
9. Tribologie Natürlicher und Künstlicher Gelenke (Korrosion, Reibung, Verschleiß)

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Literatur:

Kapandji, I.: Funktionelle Anatomie der Gelenke (Band 1-4), Enke Verlag, Stuttgart, 1984.

Nigg, B., Herzog, W.: Biomechanics of the musculo-skeletal system, John Wiley&Sons, New York 1994

Nordin, M., Frankel, V.: Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System, Lea&Febiger, Philadelphia, 1989.

2. Semester

Modul: Bildgebende Systeme in der Medizin

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Bildgebende Systeme in der Medizin	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

PD Dr. Grass

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse der Physik und Mathematik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse über die in der Medizin verwendeten bildgebenden Systeme, ihre Funktionsweise, die physikalischen Grundlagen der Bildgebungsprozesse sowie ihre Applikationen.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Bildgebende Systeme in der Medizin

Dozent:

PD Dr. habil. Michael Grass, Dr. rer. nat Kay Nehrke

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen, die Grundlagen der Bildgebung und die Hauptapplikationsgebiete der Magnetresonanztomographie (MR), der Bildgebung mittels Röntgenstrahlung (X-ray und CT), der nuklearen Bildgebung (SPECT und PET) und des Ultraschalls (US) vermittelt.

Am Ende der Vorlesung sollte jeder Student ein Basisverständnis der verschiedenen Modalitäten, ihrer Hauptanwendungsgebiete in der Medizin und ihre Stärken und Schwächen erworben haben.

Die Vorlesung teilt sich in eine Einführung und fünf Blöcke auf:

1. Einführungsvorlesung
2. Medizinische Bildgebung mittels Ultraschall
3. Projektionsröntgenbildgebung
4. Röntgen-Computertomographie
5. Magnetresonanztomographie
6. Bildgebung mittels nuklearer Verfahren

In jedem Block werden die physikalischen Grundlagen der Modalität erklärt. Darauf aufbauend werden die Prinzipien der Signalerzeugung und ihrer Detektion diskutiert. Im folgenden werden die resultierenden Bildkontraste veranschaulicht und die Basis der zweidimensionalen und dreidimensionalen Bildgebung vermittelt. Abschließend werden die prinzipiellen Limitierungen jeder Modalität und erwartete zukünftige Entwicklungen vorgestellt.

Folgende Themen werden behandelt:

- Ultraschall: Physikalische Grundlagen, Aufbau und technische Realisierung eines Ultraschallsystems, Bildgebungsverfahren, Flußmessverfahren, medizinische Anwendungen.
- Röntgen: Physikalische Grundlagen der Röntgenbildgebung, Aufbau von Röntgenröhren, Detektion von Röntgenstrahlung, Techniken der Bildaufnahme, Bildkontrast, Projektionsröntgen, Dosisquantifizierung.
- Computer Tomographie (CT): Aufbau eines Computer-Tomographen, Datenakquisition, Bildrekonstruktion und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen.
- Magnetresonanz Tomographie (MRT): Physikalische Grundlagen, Aufbau eines MR-Tomographen, Grundlagen der MR-Bildgebung, Relaxation und Bildkontrast, ausgewählte medizinische Anwendungen.
- Nuklearmedizin: Kernphysikalische Grundlagen, Herstellung von Radionukleiden, Nuklearmedizinische Meßtechnik, Szintigraphie, Single Photon Emission Computer Tomographie (SPECT), Positronen Emissions Tomographie (PET), medizinische Anwendungen.

Literatur:

A. Webb, "Introduction to Biomedical Imaging", IEEE Press 2003.

W.R. Hendee and E.R. Ritenour, "Medical Imaging Physics", Wiley-Liss, New York, 2002.

H. Morneburg (Edt), "Bildgebende Systeme für die medizinische Diagnostik", Erlangen: Siemens Publicis MCD Verlag, 1995.

O. Dössel, "Bildgebende Verfahren in der Medizin", Springer Verlag Berlin, 2000.

3. Semester

Modul: Seminar Mediziningenieurwesen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Seminar Mediziningenieurwesen	Seminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine speziellen

Qualifikationsziele:

Die Fähigkeit, gute Vorträge zu halten, zählt zu den wichtigsten nicht-technischen Schlüsselqualifikationen des Ingenieurs. Sie kann dem Bereich der Kompetenzdarstellung zugeordnet werden und ist von besonderer Bedeutung für die berufliche Karriere. Ingenieure werden in Besprechungen mit Kollegen scheitern, Kunden verlieren oder bei Vorgesetzten trotz massiven Arbeitseinsatzes und hoher fachlicher Qualifikation keinen optimalen Eindruck hinterlassen, wenn es ihnen nicht gelingt, ihre Kompetenz darzustellen und fachliche Inhalte verständlich zu kommunizieren. Viele Firmen verlangen im Rahmen der Bewerbungsprozedur einen Vortrag, z.B. über den Inhalt der Diplomarbeit. Hierbei gilt das Interesse primär der Vortragstechnik und der Fähigkeit zur Kompetenzdarstellung des Bewerbers.

Im Seminar erlangen die Teilnehmer die Fähigkeit, wissenschaftlich-technische Themen zu recherchieren, die Informationen aufzubereiten und strukturiert vorzutragen. Sie können Präsentationsmedien sinnvoll einsetzen.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Seminarvortrag mit Ausarbeitung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 25, Eigenstudium: 65

Lehrveranstaltung: Seminar Mediziningenieurwesen

Dozent:

PDs und Professorinnen im Mediziningenieurwesen

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Wechselnde Fragestellungen aus dem Bereich des Mediziningenieurwesens.

Literatur:

Wechselnd entsprechend der jeweiligen Fragestellung

Modul: Projektarbeit

Modulverantwortlich:

Ein Professor der TUHH

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Alle Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, die in den Semestern 1 und 2 vermittelt werden

Qualifikationsziele:

Die Studierenden beherrschen das wissenschaftliche Arbeiten. Sie sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Forschungsfrage aus ihrem Fach selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten, und haben die Fähigkeit, theorieorientierte Lösungen für technische Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer, ethischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte zu entwickeln.

ECTS-Leistungspunkte:

10

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Projektarbeit und mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 300

4. Semester

Modul: Masterarbeit

Modulverantwortlich:

Ein Professor der TUHH

Zulassungsvoraussetzung:

Leistungen im Studiengang für mindestens 80 ECTS erbracht

Empfohlene Vorkenntnisse:

Alle Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen, die in den Semestern 1 - 3 vermittelt werden

Qualifikationsziele:

Die Absolventen beherrschen das wissenschaftliche Arbeiten und können einen Forschungsbericht abfassen. Sie sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine grundlagenorientierte Problemstellung aus der Forschung ihres Faches selbstständig mit anspruchsvollen wissenschaftlichen Methoden und Verfahren zu bearbeiten. Sie haben die Fähigkeit, mögliche Lösungsansätze zu analysieren und kritisch zu bewerten. Sie können Ihre Arbeit in den Kontext der aktuellen Forschung einordnen.

ECTS-Leistungspunkte:

30

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Thesis und Vortrag

Arbeitsaufwand in Stunden:

Eigenstudium: 900

Modul: Klinisches Praktikum

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Klinisches Praktikum	Praktikum	-

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Besuch der Vorlesungen Semester 1-3

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erhalten einen Einblick in den Alltag bzw. die Abläufe unterschiedlicher Abteilungen im Krankenhaus. Hierzu wird ein 1-wöchiges Praktikum in einem vom Studierenden zu wählenden und von der TU zu genehmigenden Krankenhaus absolviert.

ECTS-Leistungspunkte:

1

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Bericht

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 0

Pflichtmodule für AIW-MED Absolventen

1. Semester

Modul: Strömungsmechanik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Strömungsmechanik	Vorlesung	2
Übung: Strömungsmechanik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Heinz Herwig

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Technische Thermodynamik I, II

Qualifikationsziele:

Grundkenntnisse der Physik und mathematischen Modellierung von Strömungen sowie die Fähigkeit zu deren Anwendung auf verschiedene Probleme in Natur und Technik

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung (2 h)

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Strömungsmechanik

Dozent:

Heinz Herwig

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Überblick
- Physikalisch/mathematische Modellbildung
- Spezielle Phänomene
- Grundgleichungen der Strömungsmechanik
- Das Turbulenzproblem
- Stromfadentheorie für inkompressible Fluide
- Stromfadentheorie für kompressible Fluide
- Reibungsfreie Umströmungen
- Reibungsbehaftete Umströmungen
- Durchströmungen
- Vereinfachte Gleichungen für dreidimensionale Strömungen

- Spezielle Aspekte bei der numerischen Lösung komplexer Strömungsprobleme

Literatur:

Herwig, H.: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006

Herwig, H.: Strömungsmechanik von A-Z, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2004

Modul: Krankheitslehre

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Krankheitslehre: Niere, Harnwege und Geschlechtsorgane	Vorlesung	1
Krankheitslehre: Atemwege und Lunge	Vorlesung	1

Modulverantwortlich:

Dr. med. Wichmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse über die Pathologie von Herz, Kreislauf und Leber

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sollen die Studierenden in der Lage sein,

- Die Relevanz einzelner Krankheitsbilder anhand von epidemiologische Richtzahlen zu beschreiben,
- Risikofaktoren und Mechanismen der Krankheitsentstehung zu benennen,
- Krankheitsbilder anhand ihrer typischen klinischen Präsentation zu beschreiben
- Verwandte Krankheitsbilder anhand von typischen Differenzierungsmerkmalen zu unterscheiden,
- Wesentliche diagnostische Arbeitsabläufe (klinische Untersuchung, laborchemische, apparative und bildgebende Diagnostik) und die dabei zu erwartenden Befunde zu benennen,
- Aufgrund der dargestellten Mechanismen der Krankheitsentstehung allgemeine Therapiemaßnahmen zu schildern,
- Nutzen und Risiken für die Patienten zu umreißen,
- Sowie eine qualitative Einschätzung zum zu erwartenden diagnostischen und therapeutischen Aufwand und den daraus entstehenden Kosten abzugeben.

ECTS-Leistungspunkte:

2

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 26, Eigenstudium: 34

Lehrveranstaltung: Krankheitslehre: Niere, Harnwege und Geschlechtsorgane

Dozent:

Dr. med. Wichmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Pathologie der Niere/Harnwege/Geschlechtsorgane:

- Grundlagen
- Nephrotisches Syndrom
- Akute und chronische Niereninsuffizienz
- Glomerulonephritis

- Weitere Nephropathien
- Nierenbeteiligung bei Systemkrankheiten
- Nierentumoren
- Angeborene und erbliche Nierenerkrankungen
- Angeborene und erbliche Krankheiten
- Erkrankungen der Prostata
- Krankheiten der männlichen u. weiblichen Geschlechtsorgane

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung 20 Minuten

Literatur:

Netter's innere Medizin

Gebundene Ausgabe: 1175 Seiten

Verlag: Thieme, Stuttgart; Auflage: 1 (September 2000)

Sprache: Deutsch

ISBN-10: 3131239611

ISBN-13: 978-3131239617

Lehrveranstaltung: Krankheitslehre: Atemwege und Lunge

Dozent:

Dr. med. Wichmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Pathologie der Atemwege/Lunge:

- Grundlagen
- Thoraxwanddeformitäten
- Atemwegserkrankungen
- Angeborene Lungenerkrankungen
- Infektiöse Lungenerkrankungen
- Interstitielle Lungenerkrankungen
- Tumoren des Atmungstrakts
- Störungen der Lungendurchblutung
- Lungentraumen

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung (20 Minuten)

Literatur:

Netter's innere Medizin

Gebundene Ausgabe: 1175 Seiten

Verlag: Thieme, Stuttgart; Auflage: 1 (September 2000)

Sprache: Deutsch

ISBN-10: 3131239611

ISBN-13: 978-3131239617

2. Semester

Modul: Labor Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Laborpraktikum: Labor Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	Laborpraktikum	2

Modulverantwortlich:

Prof. Matz

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in Elektrotechnik, Physik und Chemie

Qualifikationsziele:

- Fähigkeit zur Aufstellung und Durchführung von Messprogrammen sowie deren Dokumentation.
- Fähigkeit zur selbständigen theoretischen Durchdringung messtechnischer Fragestellungen zur praktischen Bearbeitung.

ECTS-Leistungspunkte:

2

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Scheinerwerb durch Teilnahme, Dokumentation der Messvorgänge und mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 30

Lehrveranstaltung: Labor Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Dozent:

Prof. Gerhard Matz, Günter Ackermann, Jörg Müller, Ernst Brinkmeyer und Mitarbeiter

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Versuch 1:

Emissions- und Immissionsmessung gasförmiger Schadstoffe: Im Rahmen dieses Versuches sollen verschiedene Messverfahren zur Bestimmung unterschiedlicher gasförmiger Schadstoffe in Autoabgasen kennengelernt und angewandt werden.

Versuch 2:

Simulation und Messung von Asynchronmaschine und Kreiselpumpe: Das dynamische Verhalten eines Drehstromasynchronmotors in einem Pumpenantrieb wird untersucht. Der Anlaufvorgang wird auf einem Rechner simuliert und mit Messungen an einem Versuchsstand verglichen.

Versuch 3:

Michelson-Interferometer und Faseroptik: Dieser Versuch soll dem Verständnis grundlegender optischer Phänomene dienen und deren Anwendung am Michelson-Interferometer und an Lichtleitfasern demonstrieren.

Versuch 4:

Positionierung eines Werkzeugschlittens: Es sollen die Vor- und Nachteile verschiedener Wegmesssysteme untersucht werden, die zur korrekten Erfassung der Schlittenposition erforderlich sind.

Literatur:

Versuch 1:

Leith, W.: Die Analyse der Luft und ihrer Verunreinigung in der freien Atmosphäre und am Arbeitsplatz. 2. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1974

Birkle, M.: Meßtechnik für den Immissionsschutz, Messen der gas- und partikelförmigen Luftverunreinigungen. R. Oldenburg Verlag, München-Wien, 1979

Luftbericht 83/84, Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Bezirksangelegenheiten, Naturschutz und Umweltgestaltung

Gebrauchs- und Bedienungsanweisungen

VDI-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 5: VDI-Richtlinien 2450 Bl.1, 2451 Bl.4, 2453 Bl.5, 2455 Bl.1

Versuch 2:

Grundlagen über elektrische Maschinen, speziell: Asynchronmotoren

Simulationsmethoden, speziell: Verwendung von Blockschaltbildern

Betriebsverhalten von Kreispumpen, speziell: Kennlinien, Ähnlichkeitsgesetze

Versuch 3:

Unger, H.-G.: Optische Nachrichtentechnik, Teil 1: Optische Wellenleiter. Hüthing Verlag, Heidelberg, 1984

Dakin, J., Cushaw, B.: Optical Fibre Sensors: Principles and Components. Artech House Boston, 1988

Culshaw, B., Dakin, J.: Optical Fibre Sensors: Systems and Application. Artech House Boston, 1989

Versuch 4:

Tietze/Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York

Seifart: Analoge Schaltungen und Schaltkreise. VEB Verlag Technik, Berlin

Leonhard: Einführung in die Regelungstechnik. Vieweg Verlag, Braunschweig-Wiesbaden

Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Band 3, Automatisierung und Steuerungstechnik. VDI-Verlag, Düsseldorf

Pflichtmodule für Maschinenbau- Absolventen

1. Semester

Modul: Grundlagen der Krankheitslehre

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Krankheitslehre: Niere, Harnwege und Geschlechtsorgane	Vorlesung	1
Krankheitslehre: Atemwege und Lunge	Vorlesung	1
Krankheitslehre: Herz, Kreislauf und Leber	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr. med. Wichmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses sollen die Studierenden in der Lage sein,

- Die Relevanz einzelner Krankheitsbilder anhand von epidemiologische Richtzahlen zu beschreiben,
- Risikofaktoren und Mechanismen der Krankheitsentstehung zu benennen,
- Krankheitsbilder anhand ihrer typischen klinischen Präsentation zu beschreiben
- Verwandte Krankheitsbilder anhand von typischen Differenzierungsmerkmalen zu unterscheiden,
- Wesentliche diagnostische Arbeitsabläufe (klinische Untersuchung, laborchemische, apparative und bildgebende Diagnostik) und die dabei zu erwartenden Befunde zu benennen,
- Aufgrund der dargestellten Mechanismen der Krankheitsentstehung allgemeine Therapiemaßnahmen zu schildern,
- Nutzen und Risiken für die Patienten zu umreißen,
- Sowie eine qualitative Einschätzung zum zu erwartenden diagnostischen und therapeutischen Aufwand und den daraus entstehenden Kosten abzugeben.

ECTS-Leistungspunkte:

2

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 26, Eigenstudium: 34

Lehrveranstaltung: Krankheitslehre: Niere, Harnwege und Geschlechtsorgane

Dozent:

Dr. med. Wichmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Pathologie der Niere/Harnwege/Geschlechtsorgane:

- Grundlagen
- Nephrotisches Syndrom
- Akute und chronische Niereninsuffizienz
- Glomerulonephritis
- Weitere Nephropathien
- Nierenbeteiligung bei Systemkrankheiten
- Nierentumoren
- Angeborene und erbliche Nierenerkrankungen
- Angeborene und erbliche Krankheiten
- Erkrankungen der Prostata
- Krankheiten der männlichen u. weiblichen Geschlechtsorgane

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung 20 Minuten

Literatur:

Netter's innere Medizin

Gebundene Ausgabe: 1175 Seiten

Verlag: Thieme, Stuttgart; Auflage: 1 (September 2000)

Sprache: Deutsch

ISBN-10: 3131239611

ISBN-13: 978-3131239617

Lehrveranstaltung: Krankheitslehre: Atemwege und Lunge**Dozent:**

Dr. med. Wichmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Pathologie der Atemwege/Lunge:

- Grundlagen
- Thoraxwanddeformitäten
- Atemwegserkrankungen
- Angeborene Lungenerkrankungen
- Infektiöse Lungenerkrankungen
- Interstitielle Lungenerkrankungen
- Tumoren des Atmungstrakts
- Störungen der Lungendurchblutung
- Lungentraumen

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung (20 Minuten)

Literatur:

Netter's innere Medizin

Gebundene Ausgabe: 1175 Seiten

Verlag: Thieme, Stuttgart; Auflage: 1 (September 2000)

Sprache: Deutsch

ISBN-10: 3131239611

ISBN-13: 978-3131239617

Lehrveranstaltung: Krankheitslehre: Herz, Kreislauf und Leber

Dozent:

Dr. med. Wichmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Inhaltlich sollen in der Lehrveranstaltung auf wichtige Erkrankungen großer Organsysteme eingegangen werden. Diese werden in nachfolgend aufgeführte Themenblöcken zusammengefasst:

I Kardiologie

II Pneumologie

III Gastroenterologie

Studien/Prüfungsleistungen:

Am Ende der Lehrveranstaltung findet eine mündliche Prüfung statt. Diese wird in Gruppe zu maximal vier Prüfungsteilnehmern abgehalten. Das Ergebnis der Prüfung wird unmittelbar nach Prüfungsende bekanntgegeben.

Literatur:

Netter, Frank H.: Netter's Innere Medizin. Stuttgart, 2000; ISBN-10: 3131239611

2. Semester

Modul: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Qualifikationsziele:

Die Studierenden lernen die technischen Möglichkeiten der Radiologie und Strahlentherapie mit Bezug zu medizinischer Notwendigkeit unter Berücksichtigung von Strahlenbiologie und Strahlenphysik kennen und können diese erläutern.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Einführung in die Radiologie und Strahlentherapie

Dozent:

Ulrich M. Carl, Thomas Vestring

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Der Studiengang Medizingenieurwesen bereitet auf ein sehr breites Berufsbild vor. Einerseits wird auf das Management von Krankenhäusern, Praxisverbunden, Großpraxen und medizinischen Leistungserbringern vorbereitet, andererseits kann die Vertiefung später auch in Richtung Entwicklung von Sanitätsmaterial (im weitesten Sinne) und Großgeräten (F & E) abzielen. Strahlentherapie/Radioonkologie ist in der Medizintechnik ein Gebiet in dem in großem Tempo Neuerungen entwickelt werden.

Dem Gebiet der Strahlentherapie/Radioonkologie begegnet man nicht zufällig im täglichen Leben. Der Studierende erfährt in der Vorlesung was für ein großes und interessantes Gebiet sich hinter der Strahlentherapie/Radioonkologie verbirgt. Es wird die Zukunftsfähigkeit dargestellt und Kontakte zur Industrie hergestellt.

Literatur:

"Technik der medizinischen Radiologie" 7. Auflage 1999 - Deutscher Ärzteverlag

"Klinische Strahlenbiologie" von Th. Herrmann, M. Baumann und W. Dörr - 4. Auflage - Verlag Urban & Fischer

"Strahlentherapie und Onkologie für MTA-R" von R. Sauer - 4. Auflage 2003 - Verlag Urban & Schwarzenberg

"Taschenatlas der Physiologie" von S. Silbernagel und A. Despopoulos - 2. Sprache: deutsch Jahr: 2003

"Der Körper des Menschen " von A. Faller - 14. Auflage 2004 - Georg Thieme Verlag

Modul: Fachlabor Konstruktion, Werkstoffe, Fertigung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Fachlabor Konstruktion, Werkstoffe, Fertigung	Labor	6

Modulverantwortlich:

Prof. Krause

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Konstruktion

Breite Kenntnisse der Mechanik, vertiefte Kenntnisse in Produktentwicklung mit CAD

Werkstoffe

Grundlagen der metallischen, keramischen und polymeren Werkstoffe in Aufbau und Eigenschaften sowie deren Verarbeitung und Prüfung

Fertigung

Kenntnisse der Fertigungs- und Produktionstechnik, Werkzeugmaschinen und Robotik

Qualifikationsziele:

Konstruktion

Kenntnisse

- Grundkenntnisse der Schwingungstechnik und Akustik
- Grundkenntnisse in CAD und FEM

Methodenkompetenz

- Benutzung moderner Messtechnik
- Benutzung von FEM und deren Einsatzgrenzen

Systemkompetenz

- Beurteilung und Auswertung von Messergebnissen
- Beurteilung von Simulationsergebnissen mit Verifikationstests, Verständnis der Abstimmung zwischen Versuch und Simulation

Soziale Kompetenz

- Teamarbeit, Präsentation der Ergebnisse

Werkstoffe

Kenntnisse

- Vertiefte Kenntnisse in Teilgebieten der Metallkunde; praktische Anwendung theoretischer Kenntnisse
- Vertiefte Kenntnisse von metallischen, keramischen und polymeren Werkstoffen

Methodenkompetenz

- Anwendung von thermodynamischen und kinetischen Ansätzen für die Optimierung von Werkstoffen und Bauteilen, Korrelation der Werkstoffeigenschaften mit der Zusammensetzung und der Mikrostruktur

Systemkompetenz

- Auswirkungen der Werkstoffeigenschaften auf die Bauteilnutzung

Soziale Kompetenz

- Teamarbeit
- Kommunikation und Diskussion der Ergebnisse
- Praktische Umsetzung von theoretischem Wissen

Fertigung

Kenntnisse

- Grundkenntnisse der Lasermaterialbearbeitung und der Programmierung und Bedienung von CNC Maschinen
- Grundkenntnisse der Zerspankräfte, Kraftmessung (piezoelektrische Messtechnik), CNC-Technik und Oberflächengüte
- Genauigkeitseigenschaften von Maschinen und Messsystemen

Methodenkompetenz

- CNC Programmierung und Anwendung der Versuchsplanung
- Anwendung moderner Messtechnik
- Anwendung von Messsystemen und Robotersteuerungen

Systemkompetenz

- Beurteilung von Versuchsergebnissen, Bewertung und Erkennen von Parameterabhängigkeiten
- Beurteilung eines Bearbeitungsprozesses anhand von Zerspankräften und Oberflächengüten,
- Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Prozessparametern, Werkstoffeigenschaften und Maschinensystem
- Verständnis vom Positionierverhalten von Maschinen und deren empirische Erfassung

Soziale Kompetenz

- Teamarbeit, Präsentation der Ergebnisse

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Schein, Testat

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 150

Lehrveranstaltung: Fachlabor Konstruktion, Werkstoffe, Fertigung

Dozent:

von Estorff, Krause, Schlattmann, Albrecht, Schneider, Schulte, Emmelmann, Hintze, Wollnack,

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Konstruktion

- Messungen zu Fragestellungen der Schwingungstechnik und Akustik
- Beanspruchungsgerechtes Konstruieren mit FEM und Validierungsversuchen

Werkstoffe

- Mikrorissausbreitung in Titan- und Aluminiumlegierungen
- Praktischer Versuch mit metallischen, keramischen bzw. polymeren Werkstoff

Analyse der thermisch aktivierten plastischen Verformung am Beispiel, Strukturbestimmung mittels Röntgenbeugung, Kriechverhalten keramischer Werkstoffe, Zugversuch, Rißschließung bei Ermüdungsrißausbreitung metallischer Werkstoffe, Rheologie wässriger Suspensionen und Schlickergießen, Verarbeitung eines keramischen Pulvers, Eindruckbruchmechanische Methoden zur Bestimmung der Bruchzähigkeit von keramischen Werkstoffen (umwandlungsverstärkte Keramiken), Herstellung und

Eigenschaften von Hochleistungsfaserverbundwerkstoffen, Herstellung und Eigenschaften von thermoplastischen Kunststoffen, Nano-Modifikation von Harzsystemen und Charakterisierung

Fertigung

- Lasergerechte Ablaufprogrammierung und lasergestützte Materialbearbeitung am Beispiel von CNC gestützter Schneid- oder Schweißbearbeitung
- Analyse und empirische Kontrolle des Positionierverhaltens von Maschinen
 1. Einarbeitung in der Theorie: Zerspankräfte, Kraftmodell von Kienzle, Kraftmessung, Rauheits- und Welligkeitsmessung, Temperaturmessung
 2. Programmierung einer CNC-Maschine
 3. Planung und Durchführung von Zerspanversuchen
 4. Variation der Schnittparameter wie z. B. Drehzahl, Schnitttiefe, Vorschub
 5. Messung der Zerspankräfte anhand piezoelektrische Messtechnik
 6. Messung der Oberflächengüte und der Temperaturen mit verschiedenen Messmethoden
 7. Aufbereitung und Analyse der Versuchsergebnisse
 8. Vergleich der Versuchsergebnisse mit theoretischen Werten bzw. Modellen (insb. Abhängigkeit der Zerspankräfte von Prozessparametern)
 9. Beurteilung der ausgewählten Prozessparameter in Bezug auf die Zerspankräfte bzw. Oberflächengüte
 10. Erstellung eines detaillierten Laborprotokolls
 11. Abschlusspräsentation der Laborergebnissen

Modul: Einführung in die Medizin

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Einführung in die Medizin I	Vorlesung	1
Einführung in die Medizin II	Vorlesung	1

Modulverantwortlich:

Dr. med. M. Berna

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Basiswissen in humaner Biologie, Anatomie und Physiologie.

Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sollen die Studierenden in der Lage sein

- Die Grundlagen der Organisation des Gesundheitswesens in Deutschland zu beschreiben (Krankenversicherungen, Allgemeinmediziner, Facharzt, ambulante Behandlung, Behandlung im Krankenhaus, Rettungswesen)
- Die verschiedenen Möglichkeiten der Behandlung im Krankenhaus und deren Indikationen zu benennen (Behandlung als Notfall, elektive Behandlung, Normalstation, Intensivstation, Überwachungsstation, Notaufnahme)
- Die technischen Möglichkeiten der Überwachung der Herz- und Lungenfunktion zu schildern
- Die Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie folgender Organsysteme zu verstehen: Nervensystem, Lunge, Herz/Kreislauf, Verdauungstrakt, Nieren
- Die grundlegenden diagnostischen Möglichkeiten folgender Organsysteme zu erläutern: Nervensystem, Lunge, Herz/Kreislauf, Verdauungstrakt, Nieren
- Die Grundlagen der Kardio-pulmonalen Reanimation zu erläutern
- Die Grundlagen der Intensivmedizinischen Behandlung zu benennen
- Die Bedeutung und Möglichkeiten der Prävention schwerwiegender Erkrankungen zu schildern

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 32, Eigenstudium: 88

Lehrveranstaltung: Einführung in die Medizin I

Dozent:

Marc Berna

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Teil I: Organisation des Gesundheitswesens

- Krankenversicherung: gesetzlich / privat

- Allgemeinmediziner / Facharzt
- Rettungswesen
- Krankenhaus

Teil II: Behandlung im Krankenhaus

- Notaufnahme
- Hochschulambulanz
- Medizinisches Versorgungszentrum
- Kriterien für stationäre Behandlung
- Möglichkeiten der ambulanten Behandlung
- Normalstation
- Intermediate Care Station
- Intensivstation

Teil III: Grundlagen der kardiopulmonalen Reanimation

Teil IV: Verdauungstrakt

- Anatomie
- Physiologie
- Pathophysiologie
- Diagnostische Prinzipien
- Therapeutische Prinzipien

Teil V: Herz/Kreislaufsystem

- Anatomie
- Physiologie
- Pathophysiologie
- Diagnostische Prinzipien
- Therapeutische Prinzipien

Teil VI: Wasser- und Elektrolythaushalt (Nieren)

- Anatomie
- Physiologie
- Pathophysiologie
- Diagnostische Prinzipien
- Therapeutische Prinzipien

Literatur:

Frank H Netter. Netters Innere Medizin. Thieme, 2000.

Lehrveranstaltung: Einführung in die Medizin II

Dozent:

Marc Berna

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Teil I: Zentrales Nervensystem

- Anatomie
- Physiologie
- Pathophysiologie
- Diagnostische Prinzipien
- Therapeutische Prinzipien

Teil II: Peripheres Nervensystem

- Anatomie
- Physiologie
- Pathophysiologie
- Diagnostische Prinzipien
- Therapeutische Prinzipien

Teil III: Grundlagen der Intensivmedizin

Teil IV: Präventivmedizin

- Grundlagen
- Limitationen

Literatur:

Frank H Netter. Netters Innere Medizin. Thieme, 2000.

Wahlpflichtmodule Vertiefungsrichtung Tissue Engineering

Wintersemester

Modul: Bioreaktoren und Bioprozesse

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Bioreaktoren	Vorlesung	2
Bioverfahrenstechnische Produktionsprozesse	Seminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. An-Ping Zeng

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse der Verfahrenstechnik bzw. Bioverfahrenstechnik auf Bachelorniveau

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage,

- zwischen verschiedenen Bioreaktortypen zu differenzieren und diese zu beschreiben;
- Peripherie- Steuer- und Regelgeräte von Bioreaktoren zu erkennen und zuzuordnen;
- integrierte Biosysteme, Bioprozesse incl. Up- und Downstream Processing, darzustellen;
- verschiedene Sterilisationsmethoden zu benennen und anwendungsspezifisch zu bewerten;
- Prozessführungskonzepte für Bioreaktoren zu beschreiben und diese durch Analyse charakteristischer Merkmale einer Biokonversion auszuwählen;
- ein Bioreaktorsystem einschließlich Peripherie vom Labor bis Technikumsmaßstab zu planen und zu berechnen;
- ein vorhandenes Bioreaktorsystem an einen Prozess anzupassen und technisch zu optimieren
- Konzepte zur Integration von Bioreaktoren in Produktionsprozesse zu erstellen;
- im Team gemeinsam eine technische Problemstellung zu erarbeiten und in der Gruppe eine Präsentation durchzuführen;
- interdisziplinäre Zusammenhänge und die Komplexität ingenieurtechnischer Probleme bei biotechnologischen Prozessen zu erkennen und zu formulieren;
- sich die erforderlichen Informationen zu beschaffen, diese zu analysieren und zu bewerten;
- Probleme bei der Auslegung und Gestaltung biotechnologischer Prozesse zu formulieren, diese in Teilprobleme zu zergliedern und hierfür Lösungsansätze zu erarbeiten;
- Lösungen in mehrdimensionalen Entscheidungsräumen zu analysieren und zu bewerten.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 64

Lehrveranstaltung: Bioreaktoren

Dozent:

Prof. Dr. An-Ping Zeng

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:Bioreaktor-Design und Peripherie:

- Reaktortypen und -geometrie
- Werkstoffe und Oberflächenbehandlung
- Rührer & Begasungsvorrichtung
- Dichtungen
- Armaturen
- periphere Komponenten
- Konstruktionsstandards
- Demonstration im Biotechnikum

Steriler Betrieb:

- theoretische Grundlagen der Sterilisation
- Sterilisationsmethoden
- Sterilisation von Sonden und Einbauten
- Testverfahren, automatisierte Sterilisation
- Animpftechniken
- Sterilfiltertechnik
- Autoklavierung
- kontinuierliche Sterilisation von Flüssigkeiten
- Demonstration im Biotechnikum.

Steuerung des Bioreaktorsystems:

- Wärmetransport und Temperaturregelung
- Massentransport und Regelung des gelösten Sauerstoffs
- Begasung und Mischen
- Rührsysteme und Energieeintrag,
- pH-Messung, Regelung des Reaktorvolumens, Schaumbekämpfung

Bioreaktorauswahl und Scale-up:

- Auswahlkriterien
- Scale-up und Scale-down
- Zellkulturreaktoren

Integrierte Biosysteme:

- Wechselwirkungen zwischen und Integration von Mikroorganismen, Biosynthese und Downstream-Processing
- Bio-Miniplant

Team-Arbeit mit Präsentation:

- Betriebsweisen ausgewählter Bioprozesse (z.B. Batch-, Fed-Batch- und kontinuierlichen Kultivierung)

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Literatur:

Storhas, Winfried, *Bioreaktoren und periphere Einrichtungen*, Braunschweig: Vieweg, 1994

Chmiel, Horst, *Bioprozeßtechnik; Bd. 1: Einführung in die Bioprozeßtechnik und Bd. 2: Angewandte Bioverfahrenstechnik*, Stuttgart, Fischer, 1991

Krahe, Martin, *Biochemical Engineering*, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry

Lehrveranstaltung: Bioverfahrenstechnische Produktionsprozesse

Dozent:

Garabed Antranikian, Andreas Liese, Ralf Pörtner, An-Ping Zeng

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Biotechnische Produktionsprozesse für

- Lebensmittel und Lebensmittelzusätze
- Therapeutische Wirkstoffe
- Technische Biopolymere
- Pharmazeutika, Herbizide, Insektizide
- Organische Säuren und Grundchemikalien
- Abwasser- und Abfallaufbereitung

Die Studierenden bearbeiten in Gruppen einen vorgegebenen biotechnologischen Prozess und sollen sich die wesentlichen Charakteristika dieses Prozesses (Grundlagen, Auslegung, wirtschaftliche Bedeutung) erschließen. Eine kritische Analyse des Prozesses soll dazu dienen, mögliche Optimierungen (bzgl. Rohstoffen, Energiebedarf, Personalbedarf, Abfallentsorgung etc.) zu erkennen und hierfür Vorschläge zu erarbeiten. Die einzelnen Gruppen werden durch die Dozenten individuell betreut.

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche und mündliche Präsentation.

Literatur:

Rehm, Hans-Jürgen; G. Reed: Biotechnology : A comprehensive treatise in 8 Vol., Weinheim: Verlag Chemie, 1981-1988,

Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry. Wiley-VCH, 2003

Recent articles on the selected process in the scientific-technical and patent literature (journals, handbooks, databases (Internet). Textbooks for previous courses in the programmes.

Modul: Zellbasierte regenerative Medizin

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Regenerative Medizin	Vorlesung	2
Einführung in Zell- und Gewebekulturen	Praktikum	2

Modulverantwortlich:

Prof. Schilling

Zulassungsvoraussetzung:

none

Empfohlene Vorkenntnisse:

none

Qualifikationsziele:

After successful completion of this course, students should be able to

- explain and describe basic principles of cell use for regenerative medical applications.
- use medical databases for accumulation and presentation of relevant up-to-date data
- perform basic cell culture procedures (prepare medium, thaw cells, media change, freeze cells)
- perform basic analytical procedures (cell staining, cell counting, supernatant analysis)

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Teilleistungen

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 64

Lehrveranstaltung: Regenerative Medizin

Dozent:

Arndt Schilling, Ralf Pörtner, Frank Feierabend, Christiane Goepfert

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

The course deals with the application of biotechnological engineering principles for regeneration of human tissues. The main topics are "tissue engineering", the generation of "artificial organs" such as cartilage, liver, blood vessel etc., and their applications:

- Introduction (historical development, examples for medical and technical applications, commercial aspects)
- Cell specific fundamentals (cell physiology, biochemistry, metabolism, special requirements for cell cultivation "in vitro")
- Process specific fundamentals (requirements for culture systems, examples for reactor design, mathematical modelling, process and control strategies)
- Examples for applications (gene therapy, tissue engineering)

The fundamentals will be presented by the lecturers.

The "state of the art" of specific applications will be explored by the students based on selected papers and medical databases and presented during the course.

Studien/Prüfungsleistungen:

Written and oral presentation (graded)

Literatur:

Regenerative Biology and Medicine (Taschenbuch) von David L. Stocum; Academic Pr Inc; ISBN-10: 0123693713, ISBN-13: 978-0123693716

Fundamentals of Tissue Engineering and Regenerative Medicine von Ulrich Meyer (Herausgeber), Thomas Meyer (Herausgeber), Jörg Handschel (Herausgeber), Hans Peter Wiesmann (Herausgeber): Springer, Berlin; ISBN-10: 3540777547; ISBN-13: 978-3540777540

Lehrveranstaltung: Einführung in Zell- und Gewebekulturen

Dozent:

Arndt Schilling, Ralf Pörtner, Frank Feierabend, Christiane Goepfert

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

In this course, the students learn current cell culture techniques with cell lines, which are typically used for cell and tissue culture. This will give the students a first introduction to methods used in experimental work in the biomedical field.

The course aims at teaching the students the following skills:

- Sterile work under a laminar flow workbench
- Preparation of cell culture media
- cyto-protective thawing of cells
- Examination of cell viability
- Cell culture
- Inverted cell microscopy
- Analysis of cell culture supernatants
- Cell passage
- Cryopreservation
- Preparing a protocol of the performed experiment

Studien/Prüfungsleistungen:

Grading of cell culture performance and written protocol.

Literatur:

Butler, M (2004) Animal Cell Culture Technology – The basics, 2nd ed. Oxford University Press

Ozturk SS, Hu WS (eds) (2006) Cell Culture Technology For Pharmaceutical and Cell-Based Therapies. Taylor & Francis Group, New York

Eibl, R.; D. Eibl; R. Pörtner; G. Catapano and P. Czermak: Cell and Tissue Reaction Engineering, Springer (2008). ISBN 978-3-540-68175-5

Pörtner R (ed) (2007) Animal Cell Biotechnology – Methods and Protocols. Humana Press

Sommersemester

Modul: Zell- und Gewebekulturen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundlagen von Zell- und Gewebekulturtechnik	Vorlesung	2
Medizinische Bioverfahrenstechnik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Ralf Pörtner

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse der Bioverfahrenstechnik oder Verfahrenstechnik auf Bachelorniveau

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Prinzipien von Zell- und Gewebekulturen zu erklären und zu beschreiben;
- die relevanten metabolischen und physiologischen Eigenschaften tierischer und humaner Zellen zu erklären;
- mathematische Modellierungen zum Zellmetabolismus auf einem höheren Niveau zu verstehen, zu analysieren und durchzuführen;
- die grundlegenden Prinzipien von Bioreaktoren für Zell- und Gewebekulturen im Unterschied zu mikrobiellen Fermentationen zu erklären und zu beschreiben;
- die wesentlichen Prozessführungsstrategien für Zellkulturreaktoren zu erklären, zu analysieren und mathematisch zu beschreiben;
- die wesentlichen Schritte (unit operations) bei der Aufarbeitung zu erklären.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 64

Lehrveranstaltung: Grundlagen von Zell- und Gewebekulturtechnik

Dozent:

PD Dr.-Ing. Ralf Pörtner, Prof. Dr. An-Ping Zeng

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Überblick zu Anwendungen von Zell- und Gewebekulturen (Produkte, Herstellungsverfahren, therapeutische Proteine, Tissue Engineering)
- Grundlagen der Zellbiologie (Zellen: Quelle, Aufbau und Struktur,; Wechselwirkungen mit der Umgebung, Zellwachstum und –absterben, Zellzyklus, Proteinglykosylierung)
- Zellphysiologie (Zentralstoffwechsel, Genomics etc.)

- Mediumdesign (Bedeutung von Zellkulturmedien für den Produktionsprozess, Mediumkomponenten, serum- und proteinfreie Medien)
- Stochiometrie und Kinetik von Zellwachstum und Produktivität (Wachstum tierischer und humane Zellen, quantitative Beschreibung von Zellwachstum, Substrataufnahme und Produktbildung)

Literatur:

Butler, M (2004) Animal Cell Culture Technology – The basics, 2nd ed. Oxford University Press

Ozturk SS, Hu WS (eds) (2006) Cell Culture Technology For Pharmaceutical and Cell-Based Therapies. Taylor & Francis Group, New York

Eibl, R.; D. Eibl; R. Pörtner; G. Catapano and P. Czermak: Cell and Tissue Reaction Engineering, Springer (2008). ISBN 978-3-540-68175-5

Pörtner R (ed) (2007) Animal Cell Biotechnology – Methods and Protocols. Humana Press

Lehrveranstaltung: Medizinische Bioverfahrenstechnik

Dozent:

PD Dr.-Ing. Ralf Pörtner

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Anforderungen der Zellen an einen Kultivierungsprozess, Schädigungsmechanismen, Microcarrier-Technik.
- Reaktorsysteme für Produktionszellen (apparative Gestaltung, Auslegung, Scale-up): Suspensionsreaktoren (Begasung, Zellrückhaltung), Festbett-/Wirbelschichtreaktoren (Carriertypen), Hohlfaserreaktoren (Membranen), Dialyseverfahren.
- Reaktorsysteme für Tissue Engineering.
- Prozessführung (mathematische Modellierung), Regelung (Grundlagen, Sauerstoff, Substrat).
- Aufarbeitung, Produktreinigung.

Literatur:

Butler, M (2004) Animal Cell Culture Technology – The basics, 2nd ed. Oxford University Press

Ozturk SS, Hu WS (eds) (2006) Cell Culture Technology For Pharmaceutical and Cell-Based Therapies. Taylor & Francis Group, New York

Eibl, R.; D. Eibl; R. Pörtner; G. Catapano and P. Czermak: Cell and Tissue Reaction Engineering, Springer (2008). ISBN 978-3-540-68175-5

Pörtner R (ed) (2007) Animal Cell Biotechnology – Methods and Protocols. Humana Press

Modul: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	Vorlesung	2
Übung: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Liese

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematik (Integration, Differenzieren, Differenzialgleichungen), Chemie (Organik und Anorganik)

Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sind die Studierenden in der Lage,

- biologische, apparative und theoretische Grundlagen von Fermentationsprozessen und Biotransformationen zu kennen
- biologische und verfahrenstechnische Zusammenhänge in Systemen zu erkennen
- eine allgemeine Problemstellung auf Teilprobleme der Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik abzubilden
- geeignete Methoden der Bioverfahrenstechnik auszuwählen und zu Beherrschen
- Kinetiken von Biotransformationen, Vorgänge in Bioreaktoren herzuleiten und berechnen zu können

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 108

Lehrveranstaltung: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen

Dozent:

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Liese

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Stöchiometrie, Elektronenbilanzen und Ausbeutekoeffizienten biologischer Systeme
2. Sauerstoffbedarf, Konzentrationsprofile an der Phasengrenze (gasförmig-flüssig)
3. Wärmeentwicklung; Enzymkinetik, Wachstumsmodelle und Monod Kinetik
4. Faktoren des Bioprozesses: Sauerstoffeintrag, pH-Wert, Durchmischung, Substrat, Wärmeübergang, Energieeintrag, Medien, Rührertypen
5. Bioreaktortypen und Prozessführung, Berechnung von Fermentationen in Batch, Fed-Batch und kontinuierlichen Rührkesselreaktoren
6. Berechnung des Sauerstoffeintrags
7. Sterilisation, Inaktivierungsraten für Mikroorganismen, Temperaturabhängigkeit

8. Downstream Processing

Literatur:

- H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006
- K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology, Wiley-VCH, 2005
- P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, Elsevier, 2004
- A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, Industrial Biotransformations, Wiley-VCH , 2006
- O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, J. Wiley & Sons, 1999

Wahlpflichtmodule Vertiefung Management und Administration

Wintersemester

Modul: Technologiemanagement

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Technologiemanagement	Vorlesung	2
Übung: Technologiemanagement	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Herstatt

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Betriebswirtschaftslehre

Qualifikationsziele:

Die Bedeutung von Innovation als Wettbewerbsinstrument für Unternehmen. Vermittlung von Grundlagen, Modellen und Werkzeugen des Technologie- und Innovationsmanagement. Behandlung organisatorischer und allokatonsbezogener Fragen im Zusammenhang mit innovationsbezogenen Entscheidungen.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Technologiemanagement

Dozent:

Prof. Herstatt

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Bedeutung von FuE in mikro- und makroökonomischer Perspektive
- Technologielebenszyklen
- Erfolgsfaktoren des Technologie- und Innovationsmanagement
- Organisation von Forschung und Entwicklung
- Globalisierung von Forschung und Entwicklung
- Technologie-Planung
- Open Innovation und damit einhergehende Herausforderungen
- Kooperationen in Forschung und Entwicklung

Literatur:

- Trott, Paul (1998), Innovation Management & New Product Development, London et al.
- European Institute for Technology and Innovation Management (2004): Bringing technology and innovation into the boardroom, Houndmills (UK) et. al.
- Utterback, James M. (1994), Mastering the Dynamics of Innovation, Boston.

Modul: Qualitätssicherung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Qualitätssicherung	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Emmelmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine speziellen

Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sollten die Studierenden in der Lage sein,

- grundlegender Methoden des modernen Qualitätsmanagements zu nennen und zu differenzieren,
- die Methodik des Six Sigma Qualitätsmanagements zu erläutern und anzuwenden,
- Werkzeuge des Qualitätsmanagements auf konkrete Problemstellungen unterschiedlicher Art anzuwenden.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Klausur oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 26, Eigenstudium: 64

Lehrveranstaltung: Qualitätssicherung

Dozent:

Claus Emmelmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung und Einordnung
- Grundbegriffe der Qualitätssicherung
- Qualitätssicherung in der Fertigung
- Mess- und Prüfmittel in der Qualitätssicherung
- Werkzeuge des Qualitätsmanagements: FMEA, QFD, FTA, etc.
- Qualitätsmanagement-Methodik Six Sigma, DMAIC

Literatur:

Pfeifer, T.: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken, 4. Aufl., München 2008

Pfeifer, T.: Praxishandbuch Qualitätsmanagement, München 1996

Geiger, W., Kotte, W.: Handbuch Qualität : Grundlagen und Elemente des Qualitätsmanagements: Systeme, Perspektiven, 5. Aufl., Wiesbaden 2008

Modul: Intelligente autonome Agenten

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Intelligente autonome Agenten	Vorlesung	2
Übung: Intelligente autonome Agenten	Übung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Möller

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in stochastischen Prozessen sind hilfreich, aber nicht absolute Notwendigkeit

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: grundlegender Zusammenhänge, Theorien und Methoden des Fachgebietes "ECommerce" mit Ausrichtung auf "Intelligente Autonome Agenten" and "Mechanismus-Design"

Fertigkeiten: Erwerb von theoretischen Fertigkeiten zum Aufbau und zur Analyse von ECommerce-Systemen

Kompetenzen: Einschätzung, welche Möglichkeiten und Gefahren sich mit E-Commerce-Systemen aus mathematischer Sicht ergeben

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Intelligente Autonome Agenten

Dozent:

Prof. Ralf Möller und Mitarbeiter

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung
Terminologie, 4-Phasen-Modell, Agenten, rationale Verhalten, Ziele, Nützlichkeitsmaße, PEAS, Umgebungstypen
- Gegenerische Agentenkooperation
Agenten mit vollständigem Zugriff auf den Zustand der Umgebung, Spiele, Minimax-Algorithmus, Alpha-beta-Beschneidung, Zufallselemente
- Unsicherheit
Motivation: Agenten ohne direktem Zugriff auf den Zustand der Umgebung, Wahrscheinlichkeiten, Bedingte Wahrscheinlichkeiten, Produktregel, Bayessche-Regel, Verbundwahrscheinlichkeit, Randwahrscheinlichkeit, Summationsprinzip, naive Anfragebeantwortung, Komplexität, Unabhängigkeitsannahmen, Naiver-Bayes-Klassifikator, Bedingte Unabhängigkeitsannahmen

- Bayessche Netze
Syntax und Semantik von Bayesschen Netzen, Effizientere Anfragebeantwortung (Inferenz durch Aufzählung), Komplexität im typischen Fall, Pragmatik: Schlussfolgern vom Effekt (der vom Agenten wahrgenommen wird) zur Ursache (die nicht direkt wahrgenommen werden kann)
- Probabilistisches Schließen über die Zeit (1)
Motivation: Zustand der Umgebung kann sich ohne Zutun der Agenten ändern, dynamischen Bayessche Netze, Markov-Annahme, Übergangmodell, Sensormodell, Inferenzprobleme: Filterung, Vorhersage, Verwaschung, Wahrscheinlichste Ereignissequenz (Viterbi)
- Probabilistisches Schließen über die Zeit (2)
Spezialfälle: Versteckte Markovmodelle (Hidden Markov Models), Kalman-Filter, Exakte Inferenz vs. Approximierungen
- Entscheidungsfindung unter Unsicherheit (1): Einfache Entscheidungen
Theorie der Nützlichkeitsmaße, multivariate Nützlichkeitsmaße, Dominanzprinzip, Entscheidungsnetzwerke, Wert der Information
- Entscheidungsfindung unter Unsicherheit (2): Komplexe Entscheidungen
Sequentielle Entscheidungsfindung, Werteiteration, Policy-Iteration, MDPs
- Entscheidungsfindung unter Unsicherheit (3): Entscheidungstheoretischen Agenten
POMDPs, Reduktion auf multidimensionale kontinuierliche MDPs, Dynamische Entscheidungsnetzwerke
- Spieltheorie
Entscheidungen mit multiple Agenten, Nash-Gleichgewicht, Bayes-Nash-Gleichgewicht
- Soziale Wahltheorie
Wahlprotokolle, Präferenzen, Paradoxien, Theorem von Arrow,
- Mechanismus-Design
Einführung, Dominanzstrategie, Umhüllungsprinzip, Gibbard-Satterthwaite Unmöglichkeitstheorem, Direkte Mechanismen, Anreiz-Kompatibilität, Strategie-Gestüttheit, Vickrey-Groves-Clarke-Mechanismen, Mitgliedschafts-Einschränkungen, individuelle rationales Verhalten, Budget-Ausgeglichenheit, bilaterale Abkommen, Myerson-Satterthwaite-Theorem
- Empfehlungsgenerierungssysteme
Inhaltsbasierte Empfehlung, Kolloaboratives Filtern, hybride Techniken

Literatur:

Artificial Intelligence: A Modern Approach (Second Edition), Stuart Russell, Peter Norvig, Prentice Hall, 2003
Chapters 2, 6, 13-17, 10.6

Additionally: Agent Technology For E-Commerce, Maria Fasli, Wiley, January 2007.

Sommersemester

Modul: Das digitale Unternehmen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Das digitale Unternehmen	Vorlesung	2
Übung: Das digitale Unternehmen	Übung	1

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Friedewald

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse der Arbeits- und Betriebsorganisation und wesentlicher Funktionen eines produzierenden Unternehmens (Aufbau eines Produktionsunternehmens, Aufgaben/Prozesse und zugehörige Abteilungen, Daten und Arbeitspapiere)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse:

- Vertiefte Kenntnisse rechnergestützter Systeme im Umfeld der Produktion eines Unternehmens und bei der Zusammenarbeit von Unternehmen mit dem methodischen Fundament der Modellierung und Simulation der zugrundeliegenden Daten und Prozesse des betrieblichen Umfelds
- Vertiefte Kenntnisse interdisziplinärer Zusammenhänge zwischen Mensch und Technik für den Einsatz von produktionsorientierten DV-Systemen
- Einordnung des Fachgebietes in das wissenschaftliche und gesellschaftliche Umfeld durch Aufzeigen von Einsatzmöglichkeiten und -grenzen o.g. Systeme sowie arbeits- und betriebsorganisatorischer Voraussetzungen/Randbedingungen für den Betrieb.

Fertigkeiten:

- Erstellung und Auswertung von komplexen Geschäftsprozeß- und Simulationsmodellen
- Durchführung von Montageanalysen mit Virtual Reality

System- und Lösungskompetenz:

- Bewertung unterschiedlicher Lösungsansätze in Abhängigkeit betriebstypologischer Merkmale

Soziale Kompetenz:

- Bewusstsein für Team- und Kommunikationsfähigkeit zur Bewältigung komplexer DV-gestützter Engineering-Aufgaben

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Das digitale Unternehmen

Dozent:

Dr.-Ing. Axel Friedewald

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Geschäftsprozeß- und Datenmodellierung, Simulation
- Wissens-/Kompetenzmanagement
- Prozeß-Management (PPS, Workflow-Management)
- Rechnerunterstützte Arbeitsplanung - Computer Aided Planning (CAP) incl. Virtual Reality (VR)
- Computer Aided Quality Management (CAQ)
- E-Collaboration

Literatur:

Scheer, A.-W.: ARIS - vom Geschäftsprozeß zum Anwendungssystem. Springer-Verlag, Berlin 4. Aufl. 2002

Schuh, G. et. al.: Produktionsplanung und -steuerung, Springer-Verlag. Berlin 3. Auflage 2006

Becker, J.; Luczak, H.: Workflowmanagement in der Produktionsplanung und -steuerung. Springer-Verlag, Berlin 2004

Pfeifer, T; Schmitt, R.: Masing Handbuch Qualitätsmanagement. Hanser-Verlag, München 5. Aufl. 2007

Kühn, W.: Digitale Fabrik. Hanser-Verlag, München 2006

Wahlpflichtmodule Vertiefungsrichtung Regelungstechnik

Wintersemester

Modul: Nichtlineare Regelung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Nichtlineare Regelung	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr. Lichtenberg

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematik (insbesondere Differentialgleichungen) und *Regelungstechnik* (Grundlagen einschleifiger Regelkreise, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Polzuweisung, Beobachter)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Verständnis der wesentlichen Prinzipien zu Analyse und Entwurf nichtlinearer Regelungssysteme.

Fertigkeiten: Berechnung einfacher theoretischer Beispiele. Simulation und Analyse mit Standardwerkzeugen.

Kompetenzen: System- und Lösungskompetenz: Formalisieren regelungstechnischer Aufgabenstellungen, Abstraktion und Zuordnung entsprechender Lösungsmethoden und –tools.

Methodenkompetenz: Modellbildung, Analyse und Entwurf einfacher nichtlinearer Regelkreise .

Soziale Kompetenz: Englischsprachige Kommunikation, Teamwork bei der Lösung von Unterrichtsproblemen.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Nichtlineare Regelung

Dozent:

Dr. Lichtenberg

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung in die nichtlineare Systemtheorie, Stabilitätsbegriff
- Nichtlineare Regelungsaufgaben, Regelungsstrukturen, Kennlinienglieder
- Methode der harmonischen Balance, Zwei-Ortskurven-Verfahren
- Stabilitätskriterien im Frequenzbereich: Popov-Kriterium und Kreis-Kriterium
- Direkte Methode nach Ljapunov, Konstruktion von Ljapunovfunktionen
- Methode der globalen Linearisierung, nichtlineare Beobachter

- Moderne Modellbildungs- und Regelungskonzepte, flachheitsbasierende Regelungen
- Simulationsprogramm MATLAB/SIMULINK, Computeralgebraprogramm MAPLE

Literatur:

Föllinger, O: Nichtlineare Regelungen I und II, Oldenbourg, 1998 bzw. 1993.

Kreuzer, E.: Numerische Untersuchung nichtlinearer dynamischer Systeme, Springer, 1987.

Unbehauen, H.: Regelungstechnik II, Vieweg, 1993.

Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, 1978

Isidori: Nonlinear Control Systems, 1985

Khalil: Nonlinear Systems, 1992

Modul: Parameterschätzung und adaptive Regelung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Parameterschätzung und adaptive Regelung	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Munack

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagenkenntnisse in Regelungstechnik

Qualifikationsziele:

- Kenntnisse über Methoden zur Parameterschätzung in dynamischen Systemen sowie deren Kombinationen mit Regelungsalgorithmen zu expliziten adaptiven Regelungsverfahren.
- Fähigkeit zur fallweisen Bewertung und Auswahl der adaptiven Regelungsverfahren nach technischen Anforderungen.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Parameterschätzung und adaptive Regelung

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Axel Munack

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einleitung: Gauß-Methode der kleinsten Quadrate
- Parameterschätzung für nichtlineare dynamische Systeme (Off-line-Methoden; zeitkontinuierliche Modelle)
- Identifizierbarkeit von Parametern
- Adaptive Regelung nach dem OLFO-Verfahren
- Grundlagen der Darstellung zeitdiskreter Signale und Systeme
- Grundbegriffe stochastischer Prozesse
- Regler für stochastisch gestörte lineare zeitdiskrete Systeme
- Parameterschätzung für lineare dynamische Systeme (On-line-Methoden; zeitdiskrete Modelle)
- Adaptive Regelungen für lineare zeitdiskrete Systeme
- Generalized Predictive Control

Literatur:

Eine Literaturliste wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Modul: Mikrosystemtechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mikrosystemtechnik	Vorlesung	2
Übung: Mikrosystemtechnik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Kasper

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Halbleitertechnik, Physik und Elektrotechnik

Qualifikationsziele:

- Kenntnisse: Herstellungsverfahren und Materialien der Mikrosystemtechnik, Anwendungen in der Sensorik und Aktuatorik
- Methodenkompetenz: Analyse und Beschreibung des funktionalen Verhaltens
- Problemlösungskompetenz: Bewertung des Potenzials von Mikrosystemen

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Mikrosystemtechnik

Dozent:

Prof. Manfred Kasper

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Einführung

- Gegenstand der MST
- Mikro - Makro
- Skalierung
- Größengleichungen und Kennzahlen

Technologien, Materialien, Prozesse

- Lithographie
- Schichtabscheidung
- Strukturierung, anisotropes Ätzen
- Prozessabläufe

Systemintegration

- Trends in der Systemintegration, Elektronische Komponenten

- Verdrahtungskapazität und Verdrahtungsbedarf
- AVT-Techniken
- Ausbeute, Test und Zuverlässigkeit

Aktoren

- Energiewandlung und Krafterzeugung
- Elektromagnetische Aktoren
- Reluktanzprinzip
- Piezoaktoren, Thermisch-mechanische Aktoren
- Reibung und Verschleiß

Sensoren

- Transducerprinzipien
- Signalerfassung und Signalaufbereitung
- Mechanische und physikalische Sensoren
- Beschleunigungssensor, Drucksensor
- Sensorarray

Literatur:

M. Kasper: Mikrosystementwurf, Springer (2000)

M. Madou: Fundamentals of Microfabrication, CRC Press (1997)

Sommersemester

Modul: Optimale und robuste Regelung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Optimale und robuste Regelung	Vorlesung	2
Übung: Optimale und robuste Regelung	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Werner

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Darstellung von Entwurfszielen mit Hilfe der H_2 - und H_∞ -Norm

Methodenkompetenz: moderne Entwurfsverfahren für optimale und robuste Mehrgrößenregelungen

Systemkompetenz: Konvexe Optimierung in der Regelungstechnik

Soziale Kompetenzen: Englischsprachige Kommunikation

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Optimale und Robuste Regelung

Dozent:

Prof. Dr. Herbert Werner

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Lineare optimale Regelung, Matrix Riccati Gleichung
- Kalman Filter, LQG Regler, Loop Transfer Recovery
- H_2 und H_∞ Norm als Entwurfswerkzeuge
- Mixed Sensitivity Entwurf
- Reglerentwurf mit Hilfe linearer Matrixungleichungen (LMI)

Literatur:

Werner, H., Script: "Optimale und Robuste Regelung"

Boyd, S., L. El Ghaoui, E. Feron and V. Balakrishnan "Linear Matrix Inequalities in Systems and Control", SIAM, Philadelphia, PA, 1994

Skogestad, S. and I. Postlewaite "Multivariable Feedback Control", John Wiley, Chichester, England, 1996

Strang, G. "Linear Algebra and its Applications", Harcourt Brace Jovanovic, Orlando, FA, 1988

Zhou, K. and J. Doyle "Essentials of Robust Control", Prentice Hall International, Upper Saddle River, NJ, 1998

Modul: Steuerungstechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Steuerungstechnik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Papiernick

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse von Werkzeugmaschinen

Qualifikationsziele:

Vertiefte Kenntnisse über Aufbau, Funktion und Einsatz von numerischen Steuerungen für Werkzeugmaschinen und Roboter

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Steuerungstechnik

Dozent:

Prof. Wolfgang Papiernick

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Grundlagen zur Beschreibung von Raumkurven und zur Beschreibung von Bewegungen im Raum
- Konturelemente zur Programmierung von Werkstücken
- statische und kinematische Transformationen
- Bewegungsplanung und Bewegungsführung
- Roboterkinematiken
- Grundlagen und Algorithmen zur Transformation von Geschwindigkeiten mit Jacobi-Matrizen
- Antriebstechnik
- Verfahren zur Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung

Literatur:

- Kief, B.: NC/CNC-Handbuch, Carl Hanser Verlag
- Weck, M.: Werkzeugmaschinen Band 3: Automatisierung und Steuerungstechnik, VDI Verlag Düsseldorf
- Farin, G.: Kurven und Flächen im Computer Aided Design. Vieweg Verlag Braunschweig/Wiesbaden

Modul: Radiometrische, akustische und optoelektronische Messtechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Allgemeine Messtechnik und Sensorik II	Vorlesung	2
Optoelektronische Messsysteme	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Brinkmeyer

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Messtechnik und der Wellenausbreitung

Qualifikationsziele:

Kenntnisse:

- Verständnis ausgewählter Messmethoden und ihrer physikalischen Grundlagen vor allem aus dem Gebiet der elektromagnetischen, akustischen und optischen Strahlungsmesstechnik;
- Verständnis für optoelektronische, insbesondere laseroptische Messmethoden außerhalb der Optischen Kommunikationstechnik

Kompetenzen:

- Fähigkeit zu Bewertung, Auswahl, Einsatz und Weiterentwicklung der betreffenden und verwandter Messmethoden

Soziale Kompetenz:

- Englischsprachige Kommunikation

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 124

Lehrveranstaltung: Allgemeine Messtechnik und Sensorik II

Dozent:

Prof. Ernst Brinkmeyer

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Messwertgewinnung, -übertragung, -aufbereitung
- Messung von/mit ionisierender Strahlung
- Temperaturmessung
- Gesetze der Wärmestrahlung und Strahlungsmessung
- Messung von/mit Schallwellen
- Messverfahren mit inkohärenter optischer Strahlung

- Messung physiologischer Größen: Lautstärke, Helligkeit
- Messverfahren mit kohärenter optischer Strahlung

Literatur:

O. Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer, 2000

H. Haken, H. C. Wolf, Atom- und Quantenphysik, Springer 1993

E. Hecht, Optik, Addison-Wesley, Oldenbourg 2001

Lehrveranstaltung: Optoelektronische Messsysteme

Dozent:

Ernst Brinkmeyer

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Kohärenzeigenschaften optischer Felder und grundlegende Eigenschaften von Lasern
- Laserinterferometrie für Präzisionsmessungen
- Holographische Interferometrie, Speckle-Messverfahren
- Lasertriangulation
- Laser-Doppler-Anemometrie
- Sensorssysteme auf der Grundlage von Faser-Bragg-Gittern
- Verteilte Temperatursensoren auf der Grundlage von Ramanstreuung
- LIDAR-Systeme
- Laserkreisel und faseroptische Kreisel

Literatur:

E. Hecht, Optik, Oldenbourg Verlag, 2001

F. Pedrotti, Optik für Ingenieure, Springer 2005

A. Donges, R. Noll, Lasermesstechnik, Hüthig 1993

D. Bimberg, Messtechniken mit Lasern, Expert Verlag 1993

F. Mayinger (ed), Optical measurements, Springer 1994

P.K. Rastogi (ed.), Digital speckle pattern interferometry and related techniques, John Wiley, 2001

Modul: Halbleiterschaltungstechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Halbleiterschaltungstechnik	Vorlesung	3
Übung: Halbleiterschaltungstechnik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Krautschneider

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundbegriffe elektronischer Bauelemente, Analyse von Gleich- und Wechselspannungsnetzwerken

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Entwicklung eines genauen Verständnisses zur operativen Einschätzung von Potenzial und Problemen zukünftiger CMOS-Generationen. Genaue Kenntnisse der wichtigsten Grundsaltungen im Analog- und Digitalbereich sowie von Logik- und Speicherschaltungen.

Fertigkeiten: Erwerben der Fertigkeit, Lösungsansätze zur Berechnung von Schaltungen zu erstellen und grundlegende Berechnungen durchzuführen.

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 124

Lehrveranstaltung: Halbleiterschaltungstechnik

Dozent:

Prof. Wolfgang Krautschneider

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Grundsaltungen mit MOS-Transistoren für Logikgatter und Verstärker
- Typische Anwendungsfälle in der digitalen und analogen Schaltungstechnik
- Realisierung logischer Funktionen
- Schaltungen für die Speicherung von binären Daten
- Strukturverkleinerung von CMOS-Schaltkreisen und weitere Leistungssteigerung
- Operationsverstärker und ihre Anwendungen
- Grundsaltungen mit bipolaren Transistoren
- Dimensionierung beispielhafter Schaltungen
- Berechnung des elektrischen Verhaltens von BICMOS-Schaltungen

Literatur:

R. J. Baker, CMOS - Circuit Design, Layout and Simulation, J. Wiley & Sons Inc
2. Auflage, 2005, ISBN: 047170055S

H.-G. Wagemann und T. Schönauer, Silizium-Planartechnologie, Grundprozesse, Physik und Bauelemente
Teubner-Verlag, 2003, ISBN 3519004674

K. Hoffmann, Systemintegration, Oldenbourg-Verlag, 2. Aufl. 2006,
ISBN: 3486578944

U. Tietze und Ch. Schenk, E. Gamm, Halbleiterschaltungstechnik,
Springer Verlag, 12. Auflage, 2002, ISBN 3540428496

Modul: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Olaf Simanski

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen in der Regelungstechnik

Qualifikationsziele:

Die Vorlesung versucht das spannende Gebiet der Medizintechnik ingenieurtechnisch aufzuarbeiten und dem Ingenieur Grundlagenkenntnisse der Physiologie sowie das Verständnis für die Komplexität des menschlichen Körpers zu vermitteln.

Es soll eine Einführung in körpereigene Regulationsalgorithmen gegeben und das Potential insbesondere der Automatisierungs- und Regelungstechnik für die Medizintechnik angedeutet werden.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung 20 Minuten

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Regelungstechnische Methoden für die Medizintechnik

Dozent:

Dr.-Ing. Olaf Simanski

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Immer aus dem Blickwinkel des Ingenieurs betrachtet, gliedert sich die Vorlesung wie folgt :

- Einleitung in die Thematik an ausgewählten Beispielen
- Physiologie - Einführung und Überblick
- Wiederherstellung von Herz-Kreislauf-Funktionen
- Wiederherstellung von Respiratorische Funktionen
- Regelungen in der Anästhesie
- Wiederherstellung von Nierenfunktionen
- Wiederherstellung von Leberfunktionen
- Wiederherstellung von Hörfunktionen
- Wiederherstellung von motorischer Funktionen
- Navigationssysteme und Robotik in der Medizin

Es werden Techniken der Modellierung, Simulation und Reglerentwicklung besprochen. Bei den Modellen werden einfache „Ersatzschaltbilder“ für physiologische Abläufe ebenso behandelt, wie die Modellierung mit

Hilfe Neuronaler Netze. Bei den Reglern diskutiert die Vorlesung den Einsatz von PID-Reglern ebenso wie die Entwicklung eines Fuzzy-Reglers oder eines Modelprädiktiven Reglers. MATLAB und SIMULINK sind die eingesetzten Entwicklungswerkzeuge.

Literatur:

Silbernagel/Depopoulos: Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Stuttgart

Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik, Oldenburg Verlag

M.C.K.Khoo: "Physiological Control System", IEEE Press, 2000

Wahlpflichtmodule „Grundlagenorientierte Fächer“

Wintersemester

Modul: Moderne Entwicklungen und Anwendungen keramischer Werkstoffe

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Moderne Entwicklungen und Anwendungen keramischer Werkstoffe	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Schneider

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vorausgesetzt werden vertiefte Kenntnisse über:

- Struktur und Eigenschaften keramischer Werkstoffe
- Physikalische Eigenschaften von Festkörpern
- Mechanische Eigenschaften von Keramiken
- Technologie keramischer Werkstoffe

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Synthese, Eigenschaften und Anwendungen von Struktur- und Elektrokeramiken, die in der Industrie produziert und angewendet werden.

Problemlösung: Identifizierung von aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Hochleistungskeramiken

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

90 minütige, schriftliche Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Moderne Entwicklungen u. Anwendungen keramischer Werkstoffe

Dozent:

Prof. Gerold Schneider und Mitarbeiter

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- ZrO₂-ceramics: Synthesis, properties and applications
- Oxide ceramics for medical applications
- Ferroelectric ceramics: Synthesis, properties and applications
- SiC-ceramics: A review from Acheson to SiC
- Ceramics in space
- SiC- and B₄C – ceramics: properties and application
- Ceramic reinforced metal matrix composites

- Manufacturing of Advanced Si₃N₄ components
- Finite Element Modelling of functional ceramics

Literatur:

Aktuelle Literatur wird auf der Homepage www.tuhh.de/gk gelistet

Modul: Technische Schwingungslehre

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Technische Schwingungslehre	Vorlesung	2
Hörsaalübung: Technische Schwingungslehre	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Hoffmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Umfassende Kenntnisse der Mechanik und höheren Mathematik

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erkennen Komponenten und Systemzusammenhänge schwingungsfähiger Systeme.

Sie haben Grundkenntnisse der technischen Dynamik zur Analyse technischer Schwingungssysteme mit endlich vielen Freiheitsgraden und verstehen die grundlegenden Phänomene und Methoden der Schwingungslehre.

Sie haben die Fähigkeit zur Modellbildung und Analyse von schwingungsfähigen Systemen auf Basis mathematischer Grundlagen und können praktische Aufgabenstellungen aus dem Maschinenbau und der Strukturmechanik entsprechend bearbeiten.

Sie sind in der Lage, neue Lehrinhalte selbstständig und in selbstorganisierter Teamarbeit zu erarbeiten und zu vertiefen.

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 108

Lehrveranstaltung: Technische Schwingungslehre

Dozent:

Prof. Hoffmann, Prof. Iwankiewicz, Prof. Kreuzer

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Modellierung mechanischer Schwingungssysteme

- Kinematik von Mehrkörpersystemen
- Grundlagen der Kinetik
- Prinzipien der Mechanik
- Kinetik gewöhnlicher Mehrkörpersysteme, automatische Generierung der Bewegungsgleichungen
- Finite-Elemente-Systeme
- Kontinuierliche Systeme
- Zustandsgleichungen mechanischer Systeme

Allgemeine Lösung zeitinvarianter Schwingungssysteme

- Stabilität und Beschränktheit
- Freie Schwingungen, Schwingungsformen, optimale Eigenschwingungen
- Erzwungene Schwingungen, Resonanz, Scheinresonanz, Tilgung
- Grundlagen nichtlinearer Schwingungen mit einem Freiheitsgrad

Literatur:

Krätzig, W. B.; Niemann, H.-J.: Dynamics of Civil Engineering Structures. Rotterdam: A. A. Balkema, 1996.

Müller, P. C.; Schiehlen, W. O.: Linear Vibrations. Dordrecht: Nijhoff, 1985.

Kreuzer, E.; Skript.

Modul: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	Vorlesung	2
Übung: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Schulte

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft

Qualifikationsziele:

Überblick und tiefgreifendes Verständnis von Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe

Dozent:

Karl Schulte, Hans Wittich

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe
- Aufbau des Makromoleküls
 - Konstitution,
 - Konfiguration,
 - Konformation,
 - Bindungen,
 - Polyreaktionen,
 - Molekulargewichtsverteilung
- Morphologie
 - Amorph,
 - Kristallisation,
 - Mischungen
- Eigenschaften
 - Elastizität,
 - Plastizität,
 - Wechselbelastungen,
- Thermische Eigenschaften,

- Elektrische Eigenschaften
- Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften
- Anwendungsbeispiele

Literatur:

Ehrenstein: Polymer-Werkstoffe, Carl Hanser Verlag

Modul: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe	Vorlesung	2
Übung: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Schulte

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Polymere, Statische Mechanik, Physik und Tensor Mathematik

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben ein tiefgreifendes Verständnis der Verbundwerkstoffe und können aus Materialauswahl und Struktur der Verbundwerkstoffe die Eigenschaften hinsichtlich der Anwendung ableiten.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe

Dozent:

Karl Schulte

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Mikrostruktur und Eigenschaften der Matrix und der Verstärkungsmaterialien und deren Wechselwirkung
- Aufbau der Verbundwerkstoffe
- Mechanische und physikalische Eigenschaften
- Mechanik der Verbundwerkstoffe
- Laminattheorie
- Prüfverfahren
- Zerstörungsfrei Prüfung
- Versagensmechanismen
- Theoretische Modelle zur Vorhersage der Eigenschaften
- Anwendung

Literatur:

Hall, Clyne: Introduction to Composite materials, Cambridge University Press

Daniel, Ishai: Engineering Mechanics of Composites Materials, Oxford University Press

Mallick: Fibre-Reinforced Composites, Marcel Dekker, New York

Sommersemester

Modul: Simulation dynamischer Systeme

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Simulation dynamischer Systeme	Vorlesung	1
Übung: Simulation dynamischer Systeme	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Munack

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Regelungstechnik

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die wichtigsten Verfahren zur Simulation dynamischer Systeme und die Beurteilungskriterien für ihre Anwendbarkeit sowie Leistungsfähigkeit. Sie können darüber hinaus mit Simulationssoftware Aufgabenstellungen aus der Ingenieurpraxis bearbeiten.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Praktikum incl. Kolloquium

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Simulation dynamischer Systeme

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Axel Munack

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Aufstellen von Modellen für technische Prozesse
- Numerische Methoden zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Numerische Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen (hier nur: Strömungsgleichungen und Diffusions-/Konvektionsgleichungen)

Arbeitsweise:

Vorlesung mit Beispielen; zusätzlich zwei Rechnerpraktika in Gruppen zu zwei oder drei Kommilitonen

Literatur:

Eine Literaturliste wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Modul: Mechanische Eigenschaften keramischer Werkstoffe

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mechanische Eigenschaften keramischer Werkstoffe	Vorlesung	2
Übung: Mechanische Eigenschaften keramischer Werkstoffe	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. G. Schneider

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Erweiterte Kenntnisse in Werkstoffkunde, Mechanik und Mathematik

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vertiefte Kenntnisse über die mechanischen Eigenschaften keramischer Werkstoffe, insbesondere in Bezug zur Mikrostruktur der Materialien. Sie können das mechanische Schädigungsverhalten von Keramiken mit Hilfe der dazugehörigen probabilistischen Konzepte prognostizieren.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Mechanische Eigenschaften keramischer Werkstoffe

Dozent:

Gerold Schneider

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Elastisches Verhalten (4 SS)
 - 1.1 Elastische Deformation von Atombindungen (DG: 2.1)
 - 1.2 Dehnung und Spannung in drei Dimensionen, Tensoren (DG: 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.10)
 - 1.3 Elastisches Verhalten isotroper Materialien (DG: 2.13)
 - 1.4 Messung elastischer Eigenschaften (DG: 2.17)
 - 1.5 Einfluss des Mikrostruktur auf das elastische Verhalten
- I. Sandwich Strukturen
- II. Porosität
- III. Partikelverstärkung
 1. Elastische Spannungsverteilungen (3 SS)
 - 1.1 Innere Spannungen um zylindrische und kugelförmige Teilchen (DG: 4.2, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10)
 - 1.2 Hertzische Pressung (DG: 8.14.2)
 - 1.3 Biegebalken (DG: 4.3)

2. Plastische Deformation in Keramiken (1 SS)
 - 2.1 Härte (AJ: Chapter 11, nur The onset of yielding and the yield strength, k sowie das Beispiel mit der Härte)
3. Bruchmechanik (3 SS)
 - 3.1 Spannungsintensitätsfaktor, Energiefreisetzungsrate (MF: 3.1, AJ: Fast fracture at fixed displacements)
 - 3.2 Gewichtsfunktionen, Spannungsintensitätsfaktor (HGH: Gl. 3.41 und 3.42, WC: 1.2.3, DG 8.3, DG 8.6.1)
 - 3.3 Bruchzähigkeit, Definition und Meßmethoden (MF 3.1, Teile aus 3.3, DG: 8.6.1)
4. Mikrorisse in Keramiken (2 SS)
 - 4.1 Mikrorisse um Einschlüsse (RWD 6.2, DG 8.7.3, Eshelby Ansatz, siehe handschriftliche Unterlagen)
 - 4.2 Anwendung der Gewichtsfunktionsmethode zur Berechnung von Risslängen um Inhomogenitäten (DG 8.7.3)
 - 4.3 Einfluss der inneren Spannungen aufgrund von anisotroper Wärmeausdehnung oder Partikelverstärkung auf die Mikrorisse (RWD 6.2, siehe handschriftliche Unterlagen)
5. Verstärkungsmechanismen in Keramiken (4 SS)
 - 5.1 Spannungsinduzierte tetragonale/monokline Phasenumwandlung in ZrO_2 (siehe Manuskript)
 - 5.2 Rissflankenwechselwirkung (siehe Folien)
 - 5.3 Mikrorisse (siehe Folien)
 - 5.4 Messung von R-Kurven, Rissöffnungsprofilen (siehe Folien)
6. Streuung der Festigkeit (4 SS)
 - 6.1 Phänomenologische Herleitung der Weibullverteilung
 - 6.2 Mikromechanische Modell der Weibullverteilung
 - 6.3 Überlastverfahren
 - 6.4 Volumeneffekt
 - 6.5 Experimentelle Methoden zur Bestimmung der Festigkeitsverteilung
7. Unterkritisches Risswachstum (4 SS)
 - 7.1 Mechanismus des unterkritischen Risswachstums
 - 7.2 Paris Gesetz
 - 7.3 Experimentelle Methoden
 - 7.4 Temperaturabhängigkeit
8. Thermoschock (2 SS)
 - 8.1 Phänomenologische Beschreibung und Testmethoden
 - 8.2 Bruchmechanische Beschreibung
 - 8.3 Stabiles und Instabiles Risswachstum

Literatur:

AJ: M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Engineering Materials 1, Pergamon press 1991

BL: Brain Lawn, Fracture of Brittle Solids – Second Edition, Cambridge University Press 1993

DG: David J. Green: An Introduction to the mechanical properties of ceramics, Cambridge University Press 1998

HGH: H.G. Hahn: Bruchmechanik, Teubner 1976

MF: D. Munz, T. Fett, Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe, Springer Verlag 1989

RWD: R.W. Davidge: Mechanical behaviour of Ceramics WC: X-R Wu and A.J. Carlsson: Weight Functions and Stress intensity factors, Pergamon Press 1991

Modul: Numerische Simulation

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische Simulation	Vorlesung	2
Übung: Numerische Simulation	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Voß

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Analysis (Differential- und Integralrechnung für reelle Funktionen, Funktionen von mehreren Veränderlichen) und Gewöhnlichen Differentialgleichungen (Existenz- und Eindeutigkeitsätze, lineare Differentialgleichungssysteme)

Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Typen und Eigenschaften gewöhnlicher Anfangs- und Randwertaufgaben einzuschätzen, abhängig von der Aufgabenstellung geeignete Verfahren zur numerischen Behandlung auszuwählen und die numerischen Ergebnisse zu bewerten.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Numerische Simulation

Dozent:

Prof. Dr. Heinrich Voß

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Numerische Behandlung gewöhnlicher Anfangswertaufgaben:

- Einschrittverfahren
- Mehrschrittverfahren
- Steife Probleme
- Differentiell-algebraische Gleichungen vom Index 1
- Linienmethoden für parabolische und hyperbolische Anfangswertaufgaben

Numerische Verfahren für Randwertaufgaben:

- Anfangswertmethoden
- Mehrzielmethode
- Differenzenverfahren
- Variationsmethoden

Literatur:

E. Hairer, S.P. Norsett, G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations I: Nonstiff Problems. Springer-Verlag, New York, 2. ed.2000

E. Hairer, G. Wanner: Solving Ordinary Differential Equations II: Stiff and Differential-Algebraic Problems. Springer-Verlag, New York, 2. ed..2004

U.M. Ascher, L.R. Petzold: Computer Methods for Ordinary Differential Equations and Differential-Algebraic Equations. SIAM, Philadelphia 1998

Wahlpflichtmodule „Angewandte Wissenschaft“

Wintersemester

Modul: Lasersystem- und -prozesstechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Lasersystem- und -prozesstechnik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Emmelmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Physik für Ingenieure, Konstruktionslehre I/II, Fertigungstechnik I-III

Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sollten die Studierenden in der Lage sein,

- die aktuelle Lasertechnik zu beschreiben und zu erklären,
- ihre Anwendungen in heutigen Fertigungsprozessen einzuordnen,
- die wirtschaftlichen und qualitätsentscheidenden Einflüsse zu bewerten,
- das jeweils passende Lasersystem auszuwählen.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Klausur, 90 min.

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 26, Eigenstudium: 64

Lehrveranstaltung: Lasersystem- und -prozesstechnik

Dozent:

Claus Emmelmann

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Grundlagen der Lasertechnik
- Laserstrahlquellen: CO₂-, Nd:YAG-, Faser- und Diodenlaser
- Lasersystemtechnik: Strahlformung, Strahlführungssysteme, Strahlbewegung und Strahlkontrolle
- Laserbasierte Fertigungsverfahren: Lasergenerieren, Markieren, Trennen, Fügen, Oberflächenbehandlung
- Qualitätssicherung und wirtschaftliche Aspekte der Lasermaterialbearbeitung
- Märkte und Anwendungen der Lasertechnik
- Gruppenübungen

Literatur:

Hügel, H. , T. Graf: Laser in der Fertigung : Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren, 2. Aufl., Wiesbaden 2009.

Eichler, J., Eichler. H. J.: Laser: Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 6. Aufl., Berlin 2006.

Modul: Ermüdung und Schadenstoleranz

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Ermüdung und Schadenstoleranz	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Schulte

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen im Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Werkstoffwissenschaft

Qualifikationsziele:

Vertieftes Verständnis für eine schadenstolerante Auslegung im Leichtbau

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Ermüdung und Schadenstoleranz

Dozent:

Karl Schulte, Uwe Weltin

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Überblick über Ermüdung und Schadenstoleranz
- Prinzipien der Ermüdung und Schadenstoleranz
- Anwendungssimulation und Lastspektren in Ermüdung
- Auslegung von Ermüdungsversuchen
- Versuchsprogramme zur Prüfung mit Proben, Bauteilen und ganzen Strukturen
- Theorie der Schadenstoleranz
- Schadenstolerante Auslegung
- Neue Technologien und Werkstoffe
- GLARE, Verbundwerkstoffe

Literatur:

J. Schijve – Fatigue of Structures and Materials

Class Readings: J. Homan - Fatigue & Damage Tolerance of Metal Aircraft Structures - Airworthiness & Design Topics – Lecture Notes

Vlot, A. and J.W. Gunnink (eds.) – Fibre Metal Laminates, an introduction

Modul: Grundlagen der Werkstoffprüfung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundlagen der Werkstoffprüfung	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Jan Oke Peters

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Werkstoffkunde

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: grundlegende Kenntnisse und Methoden der mechanischen als auch zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen.

Fertigkeiten: Anwendung und Auswertung grundlegender Prüfmethoden

Kompetenz: Beherrschen geeigneter grundlegender Prüfverfahren; Befähigung, für ein Bauteil- / Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse zu diskutieren.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung (benotet)

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Werkstoffprüfung

Dozent:

Jan Oke Peters

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Untersuchungsmethodik bei mechanischen Werkstoffproblemen
- Bestimmung elastischer Konstanten
- Zugversuch
- Schwingversuch (Versuche mit konstanter Spannung, Dehnung oder plastischer Dehnung, Zeitschwingfestigkeit, Dauerschwingfestigkeit, Mittelspannungseinfluss)
- Rissausbreitung bei statischer Belastung (Spannungsintensitätsfaktor, Bruchzähigkeit)
- Kriechversuch und Zeitstandfestigkeit
- Härtemessung
- Kerbschlagbiegeversuch
- Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
- Demonstration des Prüflabors des AB Metallkunde und Werkstofftechnik

Literatur:

E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg
G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

Modul: Technologie keramischer Werkstoffe

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Technologie keramischer Werkstoffe	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Janssen

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Basic knowledge about solid state physics required, background in process technology and process engineering recommended

Qualifikationsziele:

Knowledge of the manufacturing processes of advanced ceramic materials

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 48

Lehrveranstaltung: Technologie keramischer Werkstoffe

Dozent:

Dr. Rolf Janssen

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- raw materials and powder synthesis (examples of synthesis, properties, characterization)
- powder processing (milling, mixing, drying, conditioning)
- shaping (uniaxial and isotatic pressing, slip casting, powder injection moulding, tape casting, rapid prototyping)
- sintering (solid & liquid state sintering, furnace design, temperature measurement during sintering, shape change)
- alternative shaping and synthesis technologies (glass & glass ceramics, cement, reactive synthesis routes)
- machining of ceramics
- ceramic metal joining (Mo/Mn process active brazing, etc.)

Literatur:

Salmang Scholze: Keramik, Springer 2006

Modul: Digitale Bildverarbeitung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Digitale Bildverarbeitung	Vorlesung	2
Übung: Digitale Bildverarbeitung	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

LTI Systemtheorie eindimensionaler Signale (Abtastung, Interpolation, Fourier Transformation, lineare zeitinvariante LTI-Systeme), lineare Algebra, Grundlagen der Stochastik (Erwartungswerte, Stichproben)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Breites theoretische und methodisches Fundament bildgebender Verfahren, vertiefte Kenntnisse am Beispiel der digitalen Filterung von Bildsignalen. Vertiefte Kenntnisse interdisziplinärer Zusammenhänge und der Einordnung des Fachgebietes in das wissenschaftliche und gesellschaftliche Umfeld (Systemtheorie, Filter, Physiologie, Wahrnehmungspsychologie)

Methodenkompetenz: Theoriegeleitetes Anwenden sehr anspruchsvoller Methoden und Verfahren des Fachgebietes (Abtasttheorie mehrdimensionaler Signale, unitäre Transformationen, Charakterisierung von Sensor und Display)

Problemlösungskompetenz: Erkennen von Problemen, kreativer Umgang mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereitens und Formalisierens von Problemen (exemplarische Anwendung für Handy-Kameras)

Systemkompetenz: Bewerten unterschiedlicher Lösungsansätze in mehrdimensionalen Entscheidungsräumen (örtlich-zeitliche Signalverarbeitung, Bildfehler unter Abwägung von Wahrnehmung und Signaltheorie)

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Digitale Bildverarbeitung

Dozent:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Wahrnehmung von Helligkeit und Farbe
- Farbräume
- Mehrdimensionale Diskretisierung in Ort und Zeit
- Dezimation

- Deinterlacing
- Flimmern und Flackern
- örtliche und zeitliche Aperturen von Bildsensoren und Displays
- Bildtransformationen
- Bildfilterung
- Kantenoperatoren
- Histogramm-Einebnung
- morphologische Operatoren
- homomorphe Filter
- Hough Transformation
- geometrische Momente

Literatur:

Pratt, Digital Image Processing, Wiley, 2001

Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall, 1989

Jähne, Haußecker, Computer Vision and Applications, Academic Press, 2000

Modul: Digitale Filter

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Digitale Filter	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Rohling

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der LTI-Systemtheorie

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Überblick über Analyse und Synthese digitaler Filter, Kenntnisse über technische Details und grundsätzliche Designkriterien

Methodenkompetenz: Modellbildung und Bewertung komplexer Systeme

Systemkompetenz: Systemorientiertes Denken

Soziale Kompetenzen: Befähigung zum selbstständigen und effizienten Lernen, englischsprachige Kommunikation

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Digitale Filter

Dozent:

Prof. Dr. Hermann Rohling

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Einleitung

- Zeitdiskrete Systeme
- Übertragungsfunktion und Frequenzgang
- Kausalität und Stabilität
- FIR and IIR Systeme
- Signalfussgraphen

FIR Filter

- Transversalstrukturen
- Lattice Strukturen
- Frequenzabtast-Strukturen
- Symmetrieeigenschaften und lineare Phase

- Komplementärfilter
- Halbband-Filter

FIR Filterentwurf

- Least Squares Entwurf
- Fensterung für FIR-Filterentwurf
- Frequenz-Abtaststruktur
- Chebyshev-Approximation
- Entwurf von Halbband-Filtern

IIR-Filter

- Direkte Form
- Kaskadierte Form
- Parallele Form
- Allpass-Strukturen
- Rekursive Lattice-Strukturen

IIR Filterentwurf

- Bilineare Transformation
- Impuls-Invarianz-Transformation
- Matched-Z Transformation
- Frequenz-Transformationen

Literatur:

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, 1989, ISBN 0-13-216771-1

John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, Introduction to Digital Signal Processing, Macmillan Publishing, 1988, ISBN 0-02-396810-9

Modul: Werkstoffe der Mikroelektronik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Werkstoffe der Mikroelektronik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Bauhofer

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Festkörperphysik, insbesondere Halbleiterphysik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Vertiefte Kenntnisse über technisch wichtige Eigenschaften von Materialien, die in mikroelektronischen Bauelementen Anwendung finden, wichtige Charakterisierungsmethoden, moderne Entwicklungen auf dem Gebiet der mikroelektronischen Materialien

Methodenkompetenz: Fähigkeit, das Potenzial neuer Materialien für mikroelektronische Anwendungen abzuschätzen

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Werkstoffe der Mikroelektronik

Dozent:

Prof. Wolfgang Bauhofer

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

I. Halbleiter

- Kristallstrukturen
- Energielücke und Periodensystem
- Gitterdynamik
- Elektronische Bandstruktur
- Störstellen
- Optische Eigenschaften
- Neue Entwicklungen: Halbleiter für den blauen Spektralbereich, Polymerelektronik, Kohlenstoff-Nanoröhrchen

II. Isolatoren

- Die Si/SiO₂ Grenzfläche
- Dielektrika für höchstintegrierte Schaltungen

III. Metalle

- Metallisierung für integrierte Schaltungen, Silizide
- Metall/Halbleiter Grenzflächen
- Magnetoelektronik (MRAMs)

Literatur:

G. Burns: Solid State Physics, Academic Press, 1985

Karl W. Böer: Survey of Semiconductor Physics, Van Nostrand Reinhold, 1990

Modul: Mikrosystemtechnologie

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mikrosystemtechnologie	Vorlesung	2
Übung: Mikrosystemtechnologie	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. J. Müller

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Physik, Mikroelektronik, Mechanik

Qualifikationsziele:

Kenntnis der aktuellen Herstellungsmethoden für Sensoren und insbesondere den Verfahren zur Erzeugung von mikromechanischen und mikrooptischen Komponenten für Aktoren und Mikrosysteme und deren Integration zu komplexen Systemen ähnlich denen der Mikroelektronik.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Mikrosystemtechnologie

Dozent:

Prof. Dr.-Ing.habil. Jörg Müller

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung: physikalische Prinzipien für Sensoren und Mikrosysteme
Sensorsysteme, Mikrosysteme, Sensorspezifikation, Aktoren, ergänzende Komponenten, Beispiele
- Basistechnologien:
Substrate, Strukturierverfahren
Photolithographie, Nass- und Trocken-Ätzverfahren, Laserstrukturieren
- Abscheideverfahren
Kleben und Kaschieren, Drucken, Dick- und Dünnschichttechnik
- Halbleitertechnologie
Oxidieren, Dotieren
- Abformverfahren
Formerzeugung, galvanisches Abformen, LIGA-, SIGA-Technik, Prägen und Spritzen
- Glastechnologie
Glasherstellung, Ionenaustausch

- Aufbau- und Verbindungstechnik
Löten, Kleben, Legieren, anodisches, Fusions-, Draht- und Flip-Chip-Bonden
- Mikrosysteme
- Anwendung der Verfahren auf
- Druck-Kraft- und Beschleunigungsmessung, Bolometer und Massenflußmesser, Mikro- und integrierte Optik, integrierte Analysesysteme wie optische Spektrometer, chemische Sensoren, Massenspektrometer und Gaschromatographen, Aktoren wie Pumpen, Ventile, Motoren, Greifer, Schalter und Scanner

Literatur:

Heuberger, Mikromechanik, Springer Verlag Berlin 1989

W.Menz, P.Bley, Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH, Weinheim 1997

F. Völklein, T. Zetterer, Einführung in die Mikrosystemtechnik, Vieweg Braunschweig,, 2000

M.Madou, Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, New York, 1997

Modul: Medizinelektronik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Medizinelektronik	Vorlesung	2
Übung: Medizinelektronik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Krautschneider

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse zu Schaltungen mit MOS-Transistoren für Analog- und Digitalanwendungen

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Verstehen, wie bioelektrische Potenziale im Organismus erzeugt werden. Erwerb vertiefter Kenntnisse über die Aufnahme schwacher bioelektrischer Signale. Nachvollziehen der Funktionsweise von realisierten Systemen für EKG- und EEG-Aufnahme.

Problemlösungskompetenz: Entwicklung der Fähigkeit, komplexere Probleme der Wechselwirkung von Mensch-Maschineschnittstellen zu beschreiben und Lösungsansätze zu entwickeln

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Medizinelektronik

Dozent:

Prof. Wolfgang Krautschneider

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Informationsübertragung durch Nervenzellen im menschlichen Organismus
- Biokompatibilität von Elektroden
- Aufnahme sehr kleiner elektrischer Signale
- Design von sehr rauscharmen Verstärkern und hochgenauen Analog-Digitalwandlern
- Signalverarbeitung bei kleinstem Leistungsverbrauch
- Drahtlose Daten- und Energieübertragung für Implantate

Literatur:

Vorlesungsskript

G. Matthews, Neurobiology, 2nd edition, Blackwell Science, 2001

W. Sansen, Analog Design Essentials, Springer, 2006

Sommersemester

Modul: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik	Vorlesung	2
Übung: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Weltin

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Mathematik und Physik

Qualifikationsziele:

- Vertiefte Kenntnisse interdisziplinärer Zusammenhänge und der Einordnung des Fachgebietes Maschinendynamik in das wissenschaftliche und gesellschaftliche Umfeld.
- Theoriegeleitetes Anwenden sehr anspruchsvoller Methoden und Verfahren des Fachgebietes.
- Zergliedern von Problemen, Beherrschen der Schnittstellenproblematik und der Lösungsmethodik der Teilprobleme.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik

Dozent:

Uwe Weltin

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Einleitung und Überblick der Maschinendynamik
- Schwingungsisolation: Auslegung einer elastischen Maschinenbettlagerung
- Modellbildung und Berechnung der erzwungenen Maschinenschwingungen
- Berechnung der durch Schwingungen verursachten Beanspruchung der elastischen Maschinenlagerung
- Diskussion geeigneter Materialeigenschaften. Woehlerkonzept. Testplan und statistische Bewertung der Vertrauensgrenzen gemäß der Weibull Theorie
- Kumulative Schadensvorhersage mit der Miner-Regel
- Methoden zur Verifikation und Validierung der vorhergesagten Lebensdauer. Diskussion und statistische Bewertung der Testergebnisse. Success Run, Bayer-Lauster Nomogramm, Sudden Death Methode

- Systemzuverlässigkeit, Boolesche Theorie, FMEA
- Moderne Methoden der Feldauswertung, Nelsons Methode

Literatur:

Dresig, H., Holzweißig, F.: *Maschinendynamik*, Springer Verlag, 9. Auflage, 2009. ISBN 3540876936.

VDA (Hg.): *Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten*. Band 3 Teil 2, 3.überarbeitete Auflage 2004. ISSN 0943-9412

Bertsche, B.: *Reliability in Automotive and Mechanical Engineering*. Springer, 2008. ISBN: 978-3-540-33969-4

Inman, Daniel J.: *Engineering Vibration*. Prentice Hall, 3rd Ed., 2007. ISBN-13: 978-0132281737

Modul: Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum	Vorlesung	2
Praktikum: Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum	Praktikum	2

Modulverantwortlich:

Prof. Krause

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vertiefte Kenntnisse der Konstruktion

Qualifikationsziele:

Kenntnisse

- Funktionsweise von 3D-CAD-Systemen, PDM-Systemen und deren nachgeschalteten Möglichkeiten.
- Praktische Kenntnisse mit unterschiedlichen CAD-Systemen.
- Grundkenntnisse in Leichtbau und Bauweisen, Dfx

Methodenkompetenz

- Fähigkeit zur Bewertung unterschiedlicher CAD-, PDM-Systeme
- Ablauf von CAE-Tools, wie FE-Berechnungen, Methodenwissen für Leichtbau

Systemkompetenz

- Einführungsstrategie von CAD-, PDM-Systemen inkl. der erforderlichen Rahmenbedingungen, wie z.B. Klassifikationsschemata

Soziale Kompetenz

- Teamarbeit beim CAD-Praktikum

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 64

Lehrveranstaltung: Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum

Dozent:

Dieter Krause und Mitarbeiter

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Einführung in die Integrierte Produktentwicklung
- 3D-CAD-Systeme und CAD-Schnittstellen
- Teile- und Stücklistenverwaltung / PDM-Systeme

- PDM in unterschiedlichen Branchen
- Sachmerkmale/Klassifizierungen
- CAD- / PDM-Systemauswahl und Hallenlayout-Systeme (HLS)
- Simulation (1)
- Simulation (2)
- Bauweisen
- Leichtbau
- Design for X

CAD-Praktikum

Bestandteil der Vorlesung ist ein CAD-Praktikum, im Rahmen dessen die Studierenden den Umgang mit modernen CAD- und PDM-Systemen (HiCAD, CATIA V5 und ProEngineer) lernen sollen. Es werden hierzu mehrere Aufgabenstellungen im Testbetrieb selbsttätig bearbeitet. Die Gruppeneinteilung für das Praktikum findet im Rahmen dieser Vorlesung statt.

Literatur:

Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, München, Carl Hanser Verlag

Lee, K.: Principles of CAD / CAM / CAE Systems, Addison Wesley

Schichtel, M.: Produktdatenmodellierung in der Praxis, München, Carl Hanser Verlag

Anderl, R.: CAD Schnittstellen, München, Carl Hanser Verlag

Spur, G., Krause, F.: Das virtuelle Produkt, München, Carl Hanser Verlag

Modul: Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Huber

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegendes Verständnis in Werkstoffwissenschaften, Aufbau von Festkörpern, Kristallographie und Matrizenrechnung

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Grundlegende Mechanismen der Verformung und Schädigung von Ingenieurwerkstoffen

Methodenkompetenz: Modellbildung und Bewertung nichtlinearen Materialverhaltens

Systemkompetenz: Verständnis des mikrostrukturellen Aufbaus und der Mechanismen und der sich daraus ableitenden makroskopischen Werkstoffeigenschaften

Soziale Kompetenzen: Englischsprachige Kommunikation, Arbeiten in Gruppen, gemeinsame Problemlösung

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen

Dozent:

Prof. N. Huber, Dr. E. Lilleodden

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Einführung (Werkstoffe über dem elastischen Limit)
2. Struktur von Werkstoffen (Bindung zwischen Atomen, Aufbau von Kristallen, Ebenen und Richtungsindizes)
3. Elastizität (Dehnungs- und Spannungstensor, Gleichgewichtsbedingungen, Kompatibilität, verallgemeinertes Hooke'sches Gesetz)
4. Mechanische Eigenschaften von Keramiken (Festigkeit, Bruchzähigkeit, Versagenswahrscheinlichkeit)
5. Defekte in kristallinen Materialien (Punktdefekte, Versetzungen, Stapelfehler, Korngrenzen)
6. Kristallplastizität (Gleitebenen und -richtungen, Schmid-Faktor, Peierls-Nabarro-Modell, Polykristalline Materialien)
7. Mechanische Eigenschaften von Metallen (Spannungs-Dehnungs-Kurve, isotrope Verfestigung, kinematische Verfestigung, zyklisches Verhalten)

8. Zeitabhängiges Verhalten von Metallen/ Polymeren (Viskosität, Kriechen, Relaxation, dynamische Erholung, statische Erholung)

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Literatur:

G. Gottstein: Physik. Grundlagen der Materialk. (2001)

G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill (1988)

Klingbeil: Tensorrechnung für Ingenieure (1966)

De Boer: Vektor- und Tensorrechnung f. Ing. (1982)

D. Munz, T. Fett: Mechanisches Verhalten keramischer Werkstoffe, Springer (1989)

N.Huber: Scriptum „Materialtheorie“ Uni Karlsruhe (1998)

Hull and Bacon: Introduction to Dislocations (1984)

Hasford: Mechanical Behavior of Materials (2005)

P. Haupt: Cont. Mechanics and Theory of Materials (2002)

Modul: Methodisches Konstruieren

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Methodisches Konstruieren	Vorlesung	2
Übung: Methodisches Konstruieren	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Schlattmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagenkenntnisse des Konstruierens

Qualifikationsziele:

Kenntnisse:

- Wissenschaftlich fundiertes Arbeiten in der Produktentwicklung unter gezielter Anwendung spezifischer Produktentwicklungsmethoden.

Methodenkompetenz / Fertigkeiten:

- Kreativer Umgang mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereiten und Formalisierens von komplexen Produktentwicklungsaufgaben
- Theoriegeleitete Anwendung von diversen Produktentwicklungsmethoden
- Denken und Arbeiten in Funktionen bzw. Funktionsstrukturen, Anwendung der Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ)

Systemkompetenz:

- Fähigkeit zur gezielten Konstruktionsprozessoptimierung
- Kenntnisse kausaler Zusammenhänge zwischen Mensch - Technik - Organisation

Soziale Kompetenz:

- Lösung von technisch-wissenschaftlichen Aufgabenstellungen aus dem industriellen Bereich in kleinen Übungsteams
- gemeinschaftlich schöpferisches Handeln unter Nutzung von Kreativitätstechniken

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche / schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Methodisches Konstruieren

Dozent:

Josef Schlattmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Systematische Betrachtung und Analyse des Konstruktionsprozesses
- Strukturierung des Prozesses nach Abschnitten (Aufgabenstellung, Funktionen, Wirkprinzipien, Konstruktionselemente und Gesamtkonstruktion) sowie Ebenen (Bearbeiten, Steuern sowie Entscheiden)
- Kreativitätstechniken (Grundlagen, Methoden, Anwendung am Beispiel Mechatronik)
- Diverse Methoden als Werkzeuge (Funktionsstrukturen, GALFMOS, AEIOU-Methode, GAMPFT, Simulationswerkzeuge, TRIZ)
- Bewertung und Auswahl von Lösungen (Techn.-wirtschaftliche Bewertung, Präferenzmatrix)
- Wertanalyse / Nutzwertanalyse
- Entwickeln von Baureihen und Baukästen
- Lärmarmes Gestalten von Produkten

Literatur:

Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Konstruktionslehre: Grundlage erfolgreicher Produktentwicklung, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin 2007

VDI-Richtlinien: 2206; 2221ff

Modul: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung (Mechanische Prüfung II)	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Jan Oke Peters

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vorlesung: Grundlagen der Werkstoffkunde I und II, Grundlagen der Werkstoffprüfung, Fachlabor Werkstofftechnik,

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Vorstellung und Vermittlung grundlegender Kenntnisse, Methoden und Mechanismen der mechanischen und zerstörungsfreien Prüfung von Werkstoffen.

Fertigkeiten: Auswahl geeigneter Prüfsysteme und -verfahren, sowie Anwendung und Auswertung grundlegender und spezieller Prüfmethoden

Kompetenz: Beherrschen geeigneter grundlegender und spezieller Prüfverfahren zur sicheren Beurteilung von Werkstoffen; Vertiefte Befähigung, für ein Bauteil-/Werkstoffproblem ein geeignetes Prüfprogramm auszuwählen und die Ergebnisse bzgl. Bauteil-/Werkstoffbeschaffenheit zu analysieren und zu diskutieren.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung (benotet)

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 52

Lehrveranstaltung: Mechanismen, Systeme und Verfahren der Werkstoffprüfung

Dozent:

Jan Oke Peters

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Spannungs-Dehnungs-Zusammenhänge
- DMS-Messtechnik
- Viskoelastisches Verhalten
- Zugversuch (Verfestigung, Einschnürung, Dehnrage)
- Druckversuch, Biegeversuch, Torsionsversuch
- Rissausbreitung bei statischer Belastung (J-Integral)
- Rissausbreitung bei zyklischer Belastung (Mikro- und Makrorissausbreitung)
- Einfluss von Kerben
- Kriechversuch (Physikalischer Kriechversuch, Spannungs- und Temperatureinfluss, Larson-Miller-Parameter)

- Verschleißuntersuchung
- Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung in der Triebwerksüberholung

Literatur:

E. Macherauch: Praktikum in Werkstoffkunde, Vieweg

G. E. Dieter: Mechanical Metallurgy, McGraw-Hill

R. Bürgel: Lehr- und Übungsbuch Festigkeitslehre, Vieweg

R. Bürgel: Werkstoffe sicher beurteilen und richtig einsetzen, Vieweg

Modul: Mustererkennung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Mustererkennung	Vorlesung	2
Übung: Mustererkennung	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Lineare Algebra, Grundlagen der Stochastik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Breites theoretische und methodisches Fundament der Merkmalsbewertung und Klassifikation, vertiefte Kenntnisse am Beispiel der Gesichtsanalyse

Methodenkompetenz: Theoriegeleitetes Anwenden sehr anspruchsvoller Methoden und Verfahren des Fachgebietes (Bayes Schätztheorie, Klassifikation, Support Vector Machines, Algorithm Independent Learning, Boosting)

Problemlösungskompetenz: Erkennen von Problemen, kreativer Umgang mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereitens und Formalisierens von Problemen (exemplarische Anwendung der Gesichtsanalyse)

Systemkompetenz: Bewerten unterschiedlicher Lösungsansätze in mehrdimensionalen Entscheidungsräumen (Tradeoff Merkmalsselektion und Klassifikation, Dimension des Entscheidungsraums am Beispiel Gesichtsanalyse)

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Mustererkennung

Dozent:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Struktur eines Mustererkennungssystems
- statistische Entscheidungstheorie
- Klassifikation mit statistischen Modellen
- polynomiale Regression
- Dimensionsreduktion
- Regression mit mehrlagigen Perzeptrons

- radiale Basisfunktionen
- Support Vector Machines
- unüberwachtes Lernen und Clusteranalyse
- algorithmen-unabhängiges Training (AdaBoost)

Modul: 3D Computer Vision

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
3D Computer Vision	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Grigat

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Lineare Algebra, Grundlagen der Stochastik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Breites theoretische und methodisches Fundament der projektiven Geometrie, vertiefte Kenntnisse am Beispiel der Parameterschätzung zur Kamerakalibrierung

Methodenkompetenz: Theoriegeleitetes Anwenden sehr anspruchsvoller Methoden und Verfahren des Fachgebietes (Plückermatrizen, starke und schwache Kalibrierung, DLT, EM, trifokaler Tensor)

Problemlösungskompetenz: Erkennen von Problemen, kreativer Umgang mit den Prozessen des wissenschaftlichen Aufbereitens und Formalisierens von Problemen (Kalibrierung realer Kamera, Linsenfehler)

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: 3D Computer Vision

Dozent:

Prof. Rolf-Rainer Grigat

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Projektive Geometrie und Transformationen in 2D und 3D
- Epipolare Geometrie und Fundamentalmatrix
- Homographien
- Trifokaler Tensor
- Expectation Maximization

Literatur:

Skriptum Grigat/Wenzel

Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision. Cambridge 2003.

Modul: Numerische Methoden der Biomechanik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische Methoden der Biomechanik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Diskretisierungsmethoden der Mechanik (FEM/BEM)

Qualifikationsziele:

Student erhält einen Überblick über die gängigsten Modellierungsverfahren im Bereich der Biomechanik und Medizintechnik und wendet seine Kenntnisse anhand einfacher Beispielfragestellungen in der Vorlesung bzw. bei den Hausaufgaben an. Ein kritischer Blick auf die Möglichkeiten und Limitationen der Modellrechnung im Bereich humaner Anwendungen wird vermittelt.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Hausaufgaben (32%) , Abschlussarbeit (8%), mündliche Prüfung (60%)

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 42

Lehrveranstaltung: Numerische Methoden der Biomechanik

Dozent:

Prof. Dr. habil. Michael M. Morlock und Mitarbeiter

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Einleitung
- Einführung: Warum Modellierung?
- Direkte und inverse Dynamik – Bewegungsgleichungen – Generalisierte Koordinaten
- Numerische Lösung mit Matlab - Optimierung
- Simulation mit Matlab
- Modellüberprüfung
- Ideale und reale Messungen
- Elastostatik – Balkenbiegung
- Energieverfahren
- Rheologische Modelle und Materialgesetze
- Grundlagen der FE-Methoden
- Elemente und Lösungsverfahren der FE-Methoden
- Finite Elemente (Übung)

Literatur:

Einzelne Folien der Vorlesung werden im Unterricht verteilt

Modul: Neuronale Netze und genetische Algorithmen für die Regelung dynamischer Systeme

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Neuronale Netze und genetische Algorithmen für die Regelung dynamischer Systeme	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Werner

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Nichtlineare Systemidentifikation, prädiktive Regelung, Synthese von Reglern mit vorgegebener Struktur

Methodenkompetenz: Anwendungen neuronaler Netze und evolutionärer Algorithmen in der Regelungstechnik

Systemkompetenz: Nichtkonvexe Optimierungsverfahren in der Regelungstechnik

Soziale Kompetenzen: Englischsprachige Kommunikation

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Neuronale Netze und Genetische Algorithmen für die Regelung dynamischer Systeme

Dozent:

Herbert Werner

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Multilayer Perceptron Networks
- Nichtlineare Systemidentifikation mit Hilfe neuronaler Netze
- Prädiktive Regelung mit Hilfe neuronaler Netze
- Genetische Algorithmen
- Entwurf von Reglern mit vorgegebener Struktur
- Robuster Reglerentwurf mit Hilfe multikriterieller Optimierung
- Einführung relevanter Matlab-Toolboxen (Neural Network Based System Identification , Neural Network Based Control System Design , Genetic Algorithm)
- Fallstudien und Übungsbeispiele in Matlab-Simulink.

Literatur:

- Werner, H., Lecture Notes „Neural Networks for Control of Dynamic Systems“, “Genetic Algorithms for Control”
- L. Ljung "System Identification - Theory for the User" Prentice Hall, 1999
- M. Norgaard, O. Ravn, N.K. Poulsen and L.K. Hansen "Neural Networks for Modelling and Control of Dynamic Systems", Springer Verlag, London, 2003
- M.T. Hagan, H.B. Demuth and M.H. Beale "Neural Network Design", Brooks Cole, 1995
- Z. Michalewicz and D.B. Fogel, "How to Solve It: Modern Heuristics" (2nd Edition), Springer Verlag, Berlin

Modul: Produktionslogistik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Produktionslogistik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Pawellek

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Systemtechnik, Organisationskybernetik, Ablauf- und Zielplanung

Qualifikationsziele:

Kenntnisse über wirtschaftliche, flexible Organisation von Produktionsnetzen bzw. –unternehmen.

Methodenkompetenz: Reorganisation und Planung effizienter, logistikorientierter Produktionsstrategien, -strukturen und -systeme

Soziale Kompetenz: Leitung von Produktionsunternehmen, Mitarbeiter in Fertigung, Montage, Vertrieb, Beschaffung und Materialwirtschaft

ECTS-Leistungspunkte:

2

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 30

Lehrveranstaltung: Produktionslogistik

Dozent:

Günther Pawellek

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Einführung: Situation, Bedeutung und Innovationsschwerpunkte der Logistik im Produktionsunternehmen, Aspekte der Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungslogistik, Produktions- und Transportnetzwerke.

Logistische Ziele und Produktionsstrukturen: Logistikorientierte Arbeitsweise in der Fabrik, kybernetische Produktionsorganisation und -steuerung (KYPOS), strukturierte Vernetzung, Senkung der Komplexität, integrierte Organisation, Integrierte Produkt- und Produktionslogistik (IPPL).

Logistikgerechte Produkt- und Prozessesstrukturierung: Logistikgerechte Produkt-, Materialfluss- und Informationsstrukturen.

Logistikorientierte Produktionssteuerung: Situation und Entwicklungstendenzen, Logistik und Kybernetik, Marktorientierte Produktionsplanung, -steuerung, -überwachung, PPS-Systeme und Fertigungssteuerung, Produktionslogistik-Leitsysteme (PLL).

Planung in der Produktionslogistik: Produktionslogistik-Konzepte, Einbindung von Zulieferern und Logistik-Dienstleistern, EDV-gestützte Hilfsmittel zur Planung der Produktionslogistik, IPPL-Funktionen, Wirtschaftlichkeit von Logistik-Projekten.

Produktionslogistik-Controlling: Logistikgerechte Leistungs- und Kostenerfassung, Prozessgrößen und Prozessmengen, kybernetische Führungssysteme, Regelkreis "Unternehmen".

Literatur:

Pawellek, G.: Produktionslogistik: Planung - Steuerung - Controlling. Carl Hanser Verlag 2007

Modul: Entwicklungsmanagement Mechatronik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Entwicklungsmanagement Mechatronik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Daniel Steffen

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine speziellen

Qualifikationsziele:

Die Hörer und Hörerinnen kennen den Produktentstehungsprozess und die Aufgaben der Produktentwicklung. Insbesondere haben sie einen Überblick über die relevanten Systematiken, Methoden und IT-Systeme. Die Hörer und Hörerinnen sind in der Lage, an der Planung und Entwicklung mechatronischer Produkte sowie an der effizienten Gestaltung der entsprechenden Prozesse maßgeblich mitzuwirken.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Entwicklungsmanagement Mechatronik

Dozent:

Dr.-Ing. Daniel Steffen

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Die Vorlesung befasst sich mit der Entwicklung mechatronischer Systeme in Unternehmen des Maschinenbaus und verwandter Branchen wie dem Automobilbau. Im Zentrum steht der Produktentstehungsprozess. Er erstreckt sich von der Produkt-/Geschäftsidee bis zum erfolgreichen Markteintritt. Ausgehend vom Innovationsprozess wird aufgezeigt, wie die durchgängige und zwischen den ingenieurwissenschaftlichen Domänen synchronisierte Produktentwicklung gesteuert werden kann. Weitere praxisrelevante Inhalte sind das Prozess- und Systemmanagement, verbreitete Managementstandards sowie die Integration des Entwicklungsmanagements in die Organisation der Unternehmen.