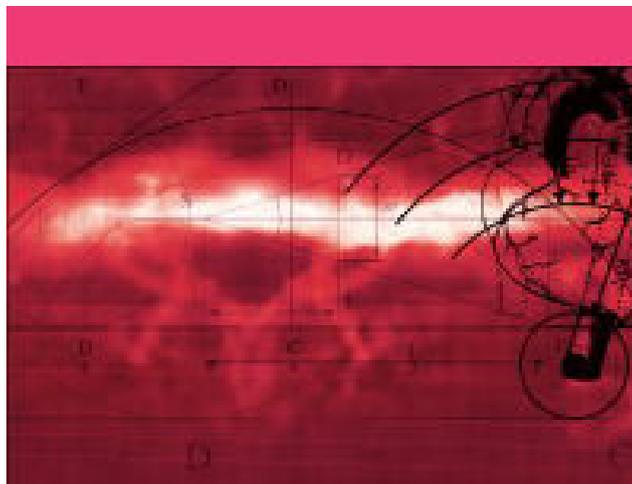




Modulhandbuch

Master-Studiengang Theoretischer Maschinenbau



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Pflichtmodule	5
1. Semester	5
Modul: Finite-Elemente-Methoden	5
Modul: Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	7
Modul: Grundlagen der Fluidtechnik	9
2. Semester	11
Modul: Numerische Simulation	11
Modul: Grundlagen der mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen	13
Modul: Nichtlineare Dynamik	15
Modul: Wärmeübertragung	17
Modul: Fachlabor theoretischer Maschinenbau	18
3. Semester	19
Modul: Seminar aus Katalog	19
Modul: Projektarbeit	22
4. Semester	23
Modul: Masterarbeit	23
Wahlpflichtmodule Fertigungstechnik und Konstruktion	24
Wintersemester	24
Modul: Produktionstechnologie	24
Modul: Systementwicklung	27
Modul: Technische Akustik II: Raumakustik, Berechnungsverfahren	29
Sommersemester	31
Modul: Werkzeugmaschinen-Systeme	31
Modul: Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum.....	33
Modul: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik.....	35
Modul: Methodisches Konstruieren	37
Modul: Randelemente-Methoden	39
Modul: Technische Akustik I: Akustische Wellen, Lärmschutz, Psychoakustik	41
Wahlpflichtmodule Systemtechnik und numerische Methoden	43
Wintersemester	43
Modul: Numerische Mathematik.....	43
Modul: Prozessautomatisierungstechnik.....	45
Modul: Numerische Simulation inkompressibler Strömungen	47
Modul: Parameterschätzung und adaptive Regelung	49
Modul: Nichtlineare Regelung	50
Sommersemester	52
Modul: Optimale und robuste Regelung.....	52
Modul: Randelemente-Methoden	54

Modul: Computational Fluid Dynamics	56
Wahlpflichtmodule Flugzeug-Systemtechnik.....	58
Wintersemester	58
Modul: Flugzeugsysteme: Überblick, Hydrauliksysteme, Bordstromversorgung, Kraftstoffsysteme....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Modul: Aerodynamik und Flugmechanik I	60
Modul: Systementwicklung.....	62
Modul: Flugzeugsysteme: Fahrwerk, Klimaanlage, Eisschutzsystem	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Modul: Einführung in die Flugführung	65
Sommersemester	66
Modul: Flugzeugsysteme: Flugsteuerung, Hochauftriebssysteme, Aktuatoren	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Modul: Flugmechanik II.....	67
Wahlpflichtmodule Werkstofftechnik.....	68
Wintersemester	68
Modul: Aufbau und Eigenschaften keramischer Werkstoffe	68
Modul: Angewandte Computermethoden in der Werkstoffwissenschaft.....	70
Modul: Aufbau und Eigenschaften der Kunststoffe	72
Modul: Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe	74
Modul: Metallische Konstruktionswerkstoffe.....	75
Sommersemester	77
Modul: Physikalische Eigenschaften von Festkörpern	77
Modul: Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	79
Wahlpflichtmodule Maritime Technik	80
Wintersemester	80
Modul: Grundzüge des Schiffbaus	80
Modul: Grundlagen des Schiffsmaschinenbaus	82
Modul: Elektrische Anlagen auf Schiffen	84
Modul: Einführung in die maritime Technik	85
Modul: Analysemethoden in der Schiffs- und Meerestechnik.....	87
Sommersemester	89
Modul: Numerische Methoden im Schiffsentwurf	89
Modul: Schiffsmotorenanlagen.....	91
Modul: Ausgewählte Themen der Meerestechnik.....	93
Wahlpflichtmodule Energietechnik.....	95
Wintersemester	95
Modul: Wärmetechnik	95
Modul: Dampfturbinen	97
Modul: Verbrennungskraftmaschinen	99
Modul: Kraft-Wärme-Kopplung und Energie aus Biomasse.....	101
Modul: Wärmekraftwerke	103

Modul: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie	105
Sommersemester	107
Modul: Dampferzeuger	107
Modul: Wärme- und Stoffübertragung II	109
Modul: Regenerative Energiesysteme und Energiewirtschaft	110
Modul: Regenerative Stromerzeugung	112
Modul: Klimaanlage	114
Modul: Sondergebiete der Strömungsmechanik	116
Wahlpflichtmodule Biotechnik.....	117
Wintersemester	117
Modul: Biomechanik und neue Technologien in der Medizin	117
Modul: Technologie keramischer Werkstoffe.....	119
Modul: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung	120
Sommersemester	122
Modul: Biomechanik: Funktionsanalyse und Gelenkersatz	122
Modul: Bioverfahrenstechnik - Grundlagen.....	124
Modul: Zell- und Gewebekulturen	126
Modul: Bildgebende Systeme in der Medizin	128
Wahlpflichtmodule Informatik.....	130
Wintersemester	130
Modul: Prozessautomatisierungstechnik.....	130
Modul: Adaptive Rechensysteme	132
Modul: Digitale Bildverarbeitung.....	134
Modul: Eingebettete Prozessornetzwerke.....	136
Modul: Realzeitsysteme.....	137
Sommersemester	139
Modul: Mikroprozessorsysteme	139
Modul: Digitale Signalprozessoren.....	141
Modul: Prozessdatenverarbeitung.....	142
Modul: Mustererkennung.....	144

Pflichtmodule

1. Semester

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 in Stunden

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: 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: Grundlagen der Fluidtechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundlagen der Fluidtechnik	Vorlesung	2
Übung: Grundlagen der Fluidtechnik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Krause

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Gute Kenntnisse in Mechanik (Statik, Elastostatik, Hydrostatik, Kinematik und Kinetik) und Konstruktionslehre

Qualifikationsziele:

Kenntnisse

- Komponenten der Hydraulik und Pneumatik und deren Zusammenwirken in Systemen

Methodenkompetenz

- Bewertung von hydraulischen und pneumatischen Systemen
- Auswahl und Bewertung von Komponenten
- Auslegung von hydraulischen Antrieben

Systemkompetenz

- Beurteilung hydraulischer Systeme
- Verständnis der Funktionsweise von Systemen
- Funktionsrealisierung hydraulischer Systeme

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Fluidtechnik

Dozent:

Dieter Krause und Mitarbeiter

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Hydrostatik

- Physikalische Grundlagen
- Druckflüssigkeiten

- Hydrostatische Maschinen
- Ventile
- Komponenten
- Hydrostatische Getriebe
- Anwendungen

Pneumatik

- Druckluftherzeugung
- Motoren
- Anwendungen

Hydrodynamik

- Physikalische Grundlagen
- Hydraulische Strömungsmaschinen
- Hydrodynamische Getriebe
- Zusammenarbeit von Motor und Getriebe

Literatur:

Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 1: Hydraulik, Shaker Verlag, Aachen, 2005

Murrenhoff, H.: Grundlagen der Fluidtechnik - Teil 2: Pneumatik, Shaker Verlag, Aachen, 2006

Matthies, H.J. Renius, K.Th.: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner Verlag, 2006

Beitz, W., Grote, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag, Berlin, aktuelle Auflage

2. Semester

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

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: Nichtlineare Dynamik

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Hoffmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Solide Kenntnisse in Algebra und Analysis.

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse und Fertigkeiten zu Phänomenen und Methoden der Nichtlinearen Dynamik.

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind sie in der Lage,

- Komponenten und Zusammenhänge dynamischer Systeme zu erkennen;
- nichtlineare technische Systeme mit Methoden der nichtlinearen Dynamik zu analysieren und/oder mathematisch zu modellieren;
- nichtlineare Phänomene zu beurteilen, zu klassifizieren und in weiterführende Betrachtungen mit einzubeziehen.

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche oder schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 108

Lehrveranstaltung: Nichtlineare Dynamik

Dozent:

Prof. N. Hoffmann, Prof. E. Kreuzer

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Einführung und Grundlagen
- Verzweigungstheorie
- Chaotische Dynamik
- Analysemethoden

Literatur:

Strogatz, S., Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus 2001.

Thompson, J.M.T., Stewart, H.B., Nonlinear Dynamics and Chaos, Wiley 2002.

Wiggins, S., Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos, Springer 2003.

Guckenheimer, J., Holmes, P., Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcation of Vector Fields, Springer 1997.

Lichtenberg, A.J., Lieberman, M.A., Regular and Stochastic Motion, Springer 1983.

Argyris, J., Faust, G., Haase, M., Die Erforschung des Chaos, Vieweg 1995.

Modul: Wärmeübertragung

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Heinz Herwig

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vertiefte Kenntnisse der Thermodynamik und Strömungsmechanik

Qualifikationsziele:

Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen physikalischen Mechanismen der Wärmeübertragung und können sie auf verschiedene Probleme aus Natur und Technik anwenden.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche oder mündliche Prüfung (2 h)

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Wärmeübertragung

Dozent:

Heinz Herwig

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Dimensionsanalyse, Wärmeleitung, konvektiver Wärmeübergang (natürliche Konvektion, erzwungene Konvektion) Zweiphasen-Wärmeübergang (Verdampfung, Kondensation), Wärmeübergang durch Strahlung, Wärmetechnische Apparate, Messmethoden

Literatur:

Herwig, H.; Moschallski, A.: Wärmeübertragung, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2009

Herwig, H.: Wärmeübertragung von A-Z, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000

Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996

Modul: Fachlabor theoretischer Maschinenbau

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Fachlabor theoretischer Maschinenbau	Labor	6

Modulverantwortlich:

Prof. Hoffmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Technische Schwingungslehre, Nichtlineare Dynamik (parallel hören), Messtechnik

Qualifikationsziele:

Das angestrebte Lernergebnis ist einerseits ein Grundverständnis für die Komplexität messtechnischer Arbeiten im Labor. Hierzu zählen der Umgang mit Sensoren, Messgeräten, der Messdatenverarbeitung sowie die Versuchsplanung. Erste Misserfolge sind erwünscht, da nur sie Motivation zur analytischen Fehlersuche geben können. Zum anderen soll im Rahmen des Labors anhand praktischer Fragestellungen der Vorlesungsstoff zu den Vorlesungen Technische Schwingungslehre und Nichtlineare Dynamik vertieft werden.

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Es finden parallel zu den Praktikumsterminen kurze Testate, je nach Gruppenstärke schriftlich oder mündlich statt. Am Ende des Fachlabors ist ein Bericht anzufertigen.

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 90, Eigenstudium: 90

Lehrveranstaltung: Fachlabor Theoretischer Maschinenbau

Dozent:

Prof. Kreuzer

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Der genaue Inhalt der durchgeführten Versuche wird in jedem Jahr neu festgelegt. Es werden Teilprobleme aus den aktuellen Forschungsarbeiten zur Nichtlinearen Dynamik, zur Mehrkörperdynamik, zur Meerestechnik oder auf dem Gebiet der Schwingungstechnik, z.B. der reiberregten Schwingungen, herausgegriffen. Grundsätzlich soll anhand der Versuche neben dem Wissen über die aktuelle Problemstellung Erfahrung im Umgang mit Messgeräten, Sensoren, Signalverarbeitungsgeräten und der Messdatenverarbeitung gesammelt werden.

Literatur:

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

Vorlesungsmanskript zur Vorlesung Technische Schwingungslehre von Prof. Kreuzer

Handbuch der Industriellen Meßtechnik, Oldenburg Verlag

3. Semester

Modul: Seminar aus Katalog

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Seminar Mechanik	Seminar	2
Seminar Konstruktion, Werkstoffe, Fertigung	Seminar	2
Seminar Energietechnik	Seminar	2
Seminar Medizingenieurwesen	Seminar	2
Seminar Schiffs- und Meerestechnik	Seminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Hoffmann

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 in Stunden

Präsenzstudium: 25, Eigenstudium: 65

Lehrveranstaltung: Seminar Mechanik

Dozent:

Prof. O. von Estorff, Prof. N. Hoffmann, Prof. E. Kreuzer

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Anhand ausgewählter Themen erarbeiten sich die Teilnehmer einen vertieften Einblick in Gebiete der Mechanik und stellen ihre Ergebnisse vor.

Literatur:

Nach Themenstellung

Lehrveranstaltung: Seminar Konstruktion, Werkstoffe, Fertigung**Dozent:**

Otto von Estorff, Dieter Krause, u.a.

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Anhand ausgewählter Themen erarbeiten sich die Teilnehmer einen vertieften Einblick auf Gebieten der Konstruktion, Werkstoffe und Fertigung

Literatur:

Nach Themenstellung

Lehrveranstaltung: Seminar Energietechnik**Dozent:**

Günter Ackermann, Heinz Herwig, Alfons Kather, Horst Rulfs, Gerhard Schmitz

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführungsveranstaltung mit Themenvergabe, Terminplanung etc. sowie Einführung in Rhetorik und in die Gestaltung eines Vortrages
- Literaturrecherche zum Thema
- Erstellung des Vortrages mit einer Präsentationssoftware wie z.B. Powerpoint
- Einreichung einer schriftlichen Zusammenfassung und einer elektronischen Fassung des Vortrages
- Präsentation (30 Minuten)

Literatur:

Literatur zur Rhetorik und je nach Themenstellung

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

Lehrveranstaltung: Seminar Schiffs- und Meerestechnik

Dozent:

Thomas Rung

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommer- und Wintersemester

Inhalt:

Ausarbeitung und Präsentation eines Vortrags zu einem Thema aus dem Bereich Schiffs- und Meerestechnik. Der Vortrag soll Wissen vermitteln und Interesse wecken. Alle Zuhörer sollen motiviert werden, sich intensiver mit dem von Ihnen gewählten Thema zu befassen. Die primäre Zielgruppe des Vortrags sind die anderen Seminarteilnehmer und Kommilitonen, sowie die wissenschaftlichen Mitarbeiter und Professoren aus der Schiffs- und Meerestechnik. Der Vortrag findet im entsprechenden Hörsaal des Seminars statt. Ein Beamer steht zur Verfügung. Die Dauer des Vortrags beträgt 20 Minuten, zuzüglich 10 Minuten Diskussion.

- das Thema des Vortrags kann zu Beginn des Semesters aus einer Liste gewählt werden
- zu Beginn des Semesters werden die Grundlagen einer erfolgreichen Vortragsentwicklung, Vortragsgestaltung und Vortragspräsentation gemeinsam erarbeitet
- jeder Vortrag wird individuell betreut
- die Präsentation des Vortrags in deutscher Sprache erfolgt in den letzten 4 Wochen des Semesters

Literatur:

Hinweise zur Entwicklung, Gestaltung und Präsentation von Vorträgen werden in einem Umdruck über die [Homepage des Seminars](#) elektronisch zur Verfügung gestellt.

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

Wahlpflichtmodule Fertigungstechnik und Konstruktion

Wintersemester

Modul: Produktionstechnologie

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundlagen der Werkzeugmaschinen	Vorlesung	2
Umform- und Zerspantechnologie	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Hintze

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Erweiterte Kenntnisse der Mechanik und höheren Mathematik, Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Grundlagen der Fertigungsverfahren, Thermodynamik und Werkstoffkunde

Qualifikationsziele:

- Kenntnis der thermomechanischen und werkstofflichen Wirkmechanismen und Modelle der Umformung bzw. der Zerspanung
- Grundlegende Kenntnisse wissenschaftlicher Methoden zur Analyse und Auslegung von Umform- bzw. Zerspanungsprozessen
- Erweiterte Kenntnisse über Spanende Werkzeugmaschinen, Gestelle und Gestellbauteile, Führungen und Lagerungen, Hauptantriebe, Getriebe, Vorschubantriebe, Steuerungen und Regelungen, Schwingungen an Werkzeugmaschinen
- Verständnis der Analyse und Konstruktion komplexer Maschinen und Fertigungssysteme, Auslegung von Vorschub- und Hauptantrieben, Auslegung von Maschinensteuerungen und Regelungen, Analyse von Schwingungsursachen, Auslegung von Konstruktions- und Anwendungsbedingungen zur Beherrschung dynamischer Effekte.
- Fähigkeit zur strukturierten Lösung von Analyse- und Planungsproblemen der Umformung bzw. der Zerspanung entsprechend den relevanten Wirkprinzipien
- Verständnis für Abstraktionsschritte bei der Systemanalyse, Systemmodellierung und Konstruktion von komplexen Werkzeugmaschinen, Lösen der hierarchischen Optimierungsprobleme unter Einbezug wirtschaftlich technischer Aspekte
- Fähigkeit zur Problemidentifikation und Anforderungsanalyse für Werkzeugmaschinen, Klassifizierung und Auswahl geeigneter Problemlösungswerkzeuge.
- Befähigung zur zwischenmenschlichen Interaktion, Aufgabenzuordnung bei wissenschaftlich technischen Problemstellungen und zum selbstständigen effizienten Lernen

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 54, Eigenstudium: 126

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Werkzeugmaschinen

Dozent:

N.N.

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Elementen von spanenden Werkzeugmaschinen. Es werden die wesentlichen Funktionsgruppen von Werkzeugmaschinen beschrieben, wie z.B. Gestelle, Führungen und Lagerungen, Haupt- und Vorschubantriebe sowie Steuerungen.

Studien/Prüfungsleistungen:

Studiennachweis in Klausurform

Literatur:

M. Weck: Werkzeugmaschinen, Band 1-4, VDI-Verlag

D.H. Bruins, H.J. Dräger: Werkzeuge und Werkzeugmaschinen für spanende Metallbearbeitung, Band 1-3, C. Hanser Verlag, München 1978

G. Schlesinger: Prüfbuch für Werkzeugmaschinen, G.W. de Boer Verlag

DIN 8601-8668: Abnahmebedingungen für Werkzeugmaschinen

G. Spur, Th. Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, C. Hanser Verlag

J. Milberg: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Springer Verlag

H.K. Tönshoff: Werkzeugmaschinen, Springer Verlag

Lehrveranstaltung: Umform- und Zerspantechnologie

Dozent:

Prof. W. Hintze

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Thermomechanische / werkstoffliche Wirkmechanismen und Modelle der Umformung / Zerspaltung
- Spanbildung, Kräfte, Temperaturen beim Zerspanen mit definierter / undefinierter Schneide
- Kräfte, Temperaturen und tribologische Vorgänge bei der Umformung
- Verschleißmechanismen und -formen
- Verfahren der Kalt- und Warmumformung
- Umformbarkeit und Zerspanbarkeit von Werkstoffen, Bearbeitungsprobleme im Leichtbau
- Werkzeugbaustoffe / Schneidstoffe und Beschichtungen
- Methoden und Parameter zur Auslegung und Analyse von Umform- und Zerspanprozessen sowie -werkzeugen

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Literatur:

Lange, K.; Umformtechnik Grundlagen, 2. Auflage, Springer (2002)

Tönshoff, H.; Spanen Grundlagen, 2. Auflage, Springer Verlag (2004)

König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 4 *Massivumformung*, 4. Auflage, VDI-Verlag (1996)

König, W., Klocke, F.; Fertigungsverfahren Bd. 5 *Blecbearbeitung*, 3. Auflage, VDI-Verlag (1995)

Klocke, F., König, W.; Fertigungsverfahren *Schleifen, Honen, Läppen*, 4. Auflage, Springer Verlag (2005)

König, W., Klocke, F.: Fertigungsverfahren *Drehen, Fräsen, Bohren*, 7. Auflage, Springer Verlag (2002)

Modul: Systementwicklung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	Vorlesung	2
Automation und Prozessrechentchnik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Günter Ackermann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Elektrotechnik

Mathematik: Insbesondere Differenzialgleichungen, Fourier-Reihen

Kenntnisse über das Betriebsverhalten von Komponenten der Anlagentechnik

Verständnis komplexer technischer Systeme, Grundkenntnisse in Flugzeugsystemen

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Übersicht über Methoden zur Spezifikation, zum Entwurf und zur Simulation von automatisierten Systemen; Grundkenntnisse über Aufbau und Funktion von Prozessrechnern; Stochastik, Verfahren zur Demonstration und Analyse der Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen

Methodenkompetenz: Anwendung spezifischer Methoden

Systemkompetenz: Zergliederung und Beschreibung von Systemen im Kontext der angrenzenden Bereiche

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 60, Eigenstudium: 120

Lehrveranstaltung: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen

Dozent:

Dr.-Ing. A. Vahl, Dr.-Ing. U. Wieczorek

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Funktionen der Zuverlässigkeit und Sicherheit: Regelwerke (JAR), Nachweisforderungen
- Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeit: FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse
- Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltung: Automation und Prozessrechentchnik

Dozent:

Prof. Günter Ackermann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Logische Funktionen und Abläufe (Funktionstabelle, Logikplan, Petri-Netz, Datenflussdiagramm)
- Prozessrechner (AD-Wandler, Mikroprozessor, Datenspeicher, Funktion und Programmierung, SPS)
- Digitale Regelung, Shannon's Abtasttheorem
- Datenübertragung (Schnittstellen, Datenbus, dezentrale Automation)
- Beschreibung des Betriebsverhaltens von Anlagen und Anlagenkomponenten durch Simulationsrechnungen
- Auswahl geeigneter Steuerungs- und Regelungskonzepte am Beispiel von Schiffsantriebsanlagen und Aggregaten zur Netzversorgung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftlicher Nachweis

Literatur:

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

R. Lauber, P. Göhner: Prozessautomatisierung 2, Springer Verlag

Färber: Prozessrechentchnik (Grundlagen, Hardware, Echtzeitverhalten), Springer Verlag

Modul: Technische Akustik II: Raumakustik, Berechnungsverfahren

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Technische Akustik II	Vorlesung	2
Übung: Technische Akustik II	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. von Estorff

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Technische Akustik I (Akustische Wellen, Lärmschutz, Psychoakustik);
Erweiterte Kenntnisse in Mechanik (Stereostatik, Elastostatik, Hydrostatik, Kinematik, Kinetik) und Mathematik (insbesondere Differentialgleichungen)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Vertiefte Kenntnisse interdisziplinärer Zusammenhänge in der Akustik (Schwerpunkt Berechnungsverfahren) und Einordnung des Fachgebietes in das wissenschaftliche Umfeld.

Fertigkeiten: Theoriegeleitetes Anwenden anspruchsvoller Berechnungsverfahren in der Akustik.

Kompetenzen: Bewerten unterschiedlicher Lösungsansätze in mehrdimensionalen Entscheidungsräumen.

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 45, Eigenstudium: 105

Lehrveranstaltung: Technische Akustik II

Dozent:

Otto von Estorff

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Raumakustik
- Schallabsorber
- Standard-Berechnungen
- "Statistical Energy Approaches"
- Finite-Elemente-Methode
- Boundary-Elemente- Methode
- Geometrische Akustik
- Spezielle Formulierungen
- Anwendungen in der Praxis
- Übungen am PC: Programmierung von Elementen (Matlab)

Literatur:

Cremer, L.; Heckl, M. (1996): Körperschall. Springer Verlag, Berlin

Veit, I. (1988): Technische Akustik. Vogel-Buchverlag, Würzburg

Veit, I. (1988): Flüssigkeitsschall. Vogel-Buchverlag, Würzburg

Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden

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

Sommersemester

Modul: Werkzeugmaschinen-Systeme

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Werkzeugmaschinen-Systeme (Werkzeugmaschinen II)	Vorlesung	3
Übung: Werkzeugmaschinen-Systeme (Werkzeugmaschinen II)	Übung	1

Modulverantwortlich:

PD Dr.-Ing. Wollnack

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vertiefte Kenntnisse in Mechanik und Mathematik, Grundkenntnisse des Maschinenbaus und der Elektrotechnik sowie Grundlagenwissen über Werkzeugmaschinen

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Systemtheorie, Dreh-, Fräs-, Schleifmaschinen, Flexible Fertigungssysteme, Externe- und interne Sensorsysteme, Empirische Bewertung des Genauigkeitsverhalten, Genauigkeitsverhalten und Konzepte zur Genauigkeitssteigerung von Werkzeugmaschinen

Methodenkompetenz: Analyse und Konstruktion komplexer Maschinen und Fertigungssysteme, Aufbau- und Eigenschaften

Systemkompetenz: Verständnis für Abstraktionsschritte bei der Systemanalyse, Systemmodellierung und Konstruktion von komplexen Werkzeugmaschinen und Fertigungssystemen, Charakterisierung des Genauigkeitsverhalten und Ansätze zur Genauigkeitssteigerung

Problemlösungskompetenz: Problemidentifikation und Anforderungsanalyse für Werkzeugmaschinen, Klassifizierung und Auswahl geeigneter Problemlösungswerkzeuge

Soziale Kompetenz: Zwischenmenschliche Interaktion und Aufgabenzuordnung bei wissenschaftlich technischen Problemstellungen

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 52, Eigenstudium: 98

Lehrveranstaltung: Werkzeugmaschinen-Systeme

Dozent:

Privatdozent Dr.-Ing. habil Jörg Wollnack

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Systemtheorie in der Fertigungstechnik

Werkzeugmaschinen-Systeme zur Herstellung rotationssymmetrischer und prismatischer Werkstücke

Flexible Fertigungssysteme
Sonder-Werkzeugmaschinen

Literatur:

M. Weck: Werkzeugmaschinen, Band 1 - 4, VDI-Verlag

D.H. Bruins, H.J. Jäger: Werkzeuge und Werkzeugmaschinen für spanende Metallbearbeitung, Band 1 - 3, C. Hanser Verlag, München 1978

G. Schlesinger: Prüfbuch für Werkzeugmaschinen, G.W. den Boer Verlag

DIN 8601-8668: Abnahmebedingungen für Werkzeugmaschinen

G. Spur, Th. Stöferle: Handbuch der Fertigungstechnik; Band 1 - 6, C. Hanser Verlag

J. Milberg: Werkzeugmaschinen Grundlagen, Springer Verlag

H.K. Tönshoff: Werkzeugmaschinen, Springer Verlag

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: 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
- Schwingungsisolierung: 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: 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 Aufbereitens 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: Randelemente-Methoden

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Randelemente-Methoden	Vorlesung	2
Übung: Randelemente-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 Boundary-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 in Stunden:

Präsenzstudium: 45, Eigenstudium: 105

Lehrveranstaltung: Randelemente-Methoden

Dozent:

Otto von Estorff

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Randwertprobleme
- Integralgleichungen
- Fundamentallösungen
- Elementformulierungen
- numerische Integration
- Lösung von Gleichungssystemen (Statik, Dynamik)
- Spezielle BEM Formulierungen
- Kopplung FEM und BEM
- Übungen am PC (Erstellung eigener BEM-Routinen)
- Anwendungsbeispiele

Literatur:

Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden

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

Modul: Technische Akustik I: Akustische Wellen, Lärmschutz, Psychoakustik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Technische Akustik I	Vorlesung	2
Übung: Technische Akustik I	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. von Estorff

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Erweiterte Kenntnisse der Mechanik (Stereostatik, Elastostatik, Hydrostatik, Kinematik, Kinetik) und Mathematik (insbesondere Differentialgleichungen)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Vertiefte Kenntnisse der Akustik verknüpft mit einem breiten theoretischen und methodischen Fundament.

Fertigkeiten: Theoriegeleitetes Anwenden anspruchsvoller Methoden und Messverfahren in der Akustik.

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

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 45, Eigenstudium: 105

Lehrveranstaltung: Technische Akustik I

Dozent:

Otto von Estorff

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Einführung und Motivation
- Schallfeldgrößen
- Akustische Wellen
- Schallquellen, Schallabstrahlung
- Schallenergie und -intensität
- Schallausbreitung
- Signalverarbeitung
- Psychoakustik
- Lärm
- Messverfahren in der Akustik
- Anwendungsbeispiele, Versuche

Literatur:

Cremer, L.; Heckl, M. (1996): Körperschall. Springer Verlag, Berlin
Veit, I. (1988): Technische Akustik. Vogel-Buchverlag, Würzburg
Veit, I. (1988): Flüssigkeitsschall. Vogel-Buchverlag, Würzburg

Wahlpflichtmodule Systemtechnik und numerische Methoden

Wintersemester

Modul: Numerische Mathematik

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Voß

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Analysis, Lineare Algebra und Numerische Methoden

Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Abschluss dieses Kurses sollten die Studierenden ein tiefes Verständnis numerischer Verfahren und ihrer mathematischer Grundlagen besitzen. Sie sollten in der Lage sein, Stabilitäts- und Konvergenzeigenschaften numerischer Algorithmen zu analysieren.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Numerische Mathematik

Dozent:

Prof. Dr. Heinrich Voß

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Diskussion numerischer Verfahren aus den Gebieten

- Fehler- und Stabilitätsanalyse
- Interpolation
- Quadratur
- Lineare Gleichungssysteme
- Lineare Ausgleichsproblems
- Eigenwertaufgaben
- Nichtlineare Gleichungssystem

Literatur:

H. Voss: Grundlagen der Numerischen Mathematik, Skript TU Hamburg-Harburg 2007

G.H. Golub, C.F. Van Loan: Matrix Computations. The John Hopkins University Press, Baltimore, 3.ed. 1996

Modul: Prozessautomatisierungstechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Prozessautomatisierungstechnik	Vorlesung	2
Übung: Prozessautomatisierungstechnik	Übung	2

Modulverantwortlich:

Prof. W. Meyer

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in der Theorie der LTI-Systeme und der Informatik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Modelltheorie, Petrinetz-Theorie, Diskrete Systemtheorie, Entscheidungstheorie, Organisationstheorie

Methodenkompetenz: Analyse und Design komplexer Fertigungssysteme, Entwurf diskreter Verriegelungs- und Ablaufsteuerungen mit Petrinetzen, Softwareentwicklung für Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS

Systemkompetenz: Verständnis für Abstraktionsschritte beim Formalisieren, Auflösen der Zielkonflikte beim Partitionieren, Umgang mit System-Komplexität und Daten-Unsicherheit beim multikriteriellen Optimieren

Lösungskompetenz: Problemidentifikation und Anforderungsanalyse für Industrieanwendungen, Klassifizierung und Auswahl geeigneter Problemlösungswerkzeuge

Soziale Kompetenz: Englischsprachige Interaktion und Aufgabenzuordnung beim projektbezogenen Arbeiten am PC

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 94

Lehrveranstaltung: Prozessautomatisierungstechnik

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Meyer

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Basisdefinitionen: Systemmodellierung und allgemeines Problemlösen
- Organisationstheorie: Unternehmensmatrix und GRAI-Methode
- Entscheidungstheorie: Komplexe Planung unter Unsicherheit
- Planungstheorie: Fertigungs-Strategien und Produktions-Planungssysteme PPS
- Modellbildung: Petrinetze und Automaten
- Steuerungsentwurf: Transportsteuerung mit Linearer Programmierung und Korrelationsverfahren

- Anwendungsanalyse: Fließfertigung in der Elektroindustrie
- Systemdesign: funktionale und SW-Architektur von Automatisierungssystemen
- System-Implementierungen: Prozessdiagnose, Durchlaufzeitoptimierung, Auftragsterminierung, Transportsteuerung, Fabrikkoordination
- Gerätetechnik: Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS

Literatur:

J. Lunze: "Automatisierungstechnik", 2. Auflage. Oldenbourg Verlag, München 2008

J. Lunze: "Ereignisdiskrete Systeme". Oldenbourg Verlag, München 2006

C. G. Cassandras, S. Lafortune: "Introduction to Discrete Event Systems", 2nd. Edition. Kluwer Academic Publ., London 2001

W. Meyer: "Expert Systems in Factory Management - Knowledge-based CIM". Ellis Horwood, New York 1990

Modul: Numerische Simulation inkompressibler Strömungen

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Dr. M. Lukacova

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematik I, II, Numerik, Strömungsmechanik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Theorie der viskosen kompressiblen und inkompressiblen Fluiden, numerische Methoden, Finite-Elemente-Verfahren, kombinierte Finite-Volumen-Finite-Elementen Verfahren, Kontinuumsmechanische Modellierung

Methodenkompetenz: Softwareentwicklung für die Simulation komplexer viskoser Strömungen, Analyse mathematischer Modelle

Systemkompetenz: die Fähigkeiten die Grundtechniken numerischer Modellierung in der Strömungsmechanik zu verwenden, Verständnis für Abstraktionsschritte bei mathematischer Modellierung komplexer Probleme in der Fluidodynamik, Konstruktion geeigneter numerischer Verfahren, Implementierung und Computersimulation

Problemlösungskompetenz: Problemidentifikation, Auswahl geeigneter mathematischer Modelle und numerischer Verfahren

Soziale Kompetenz: Englischsprachige Interaktion, projektbezogene selbständige Arbeit am PC, Präsentation der Ergebnisse, Teamarbeit im Rahmen eines Projektes

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Numerische Simulation inkompressibler Strömungen

Dozent:

Prof. Maria Lukacova

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Bewegungsgleichungen viskoser Flüssigkeiten, Navier-Stokes-Gleichungen für inkompressible und kompressible Flüssigkeiten.
- Mathematische Resultate über Existenz und Eindeutigkeit der Lösung von inkompressiblen Navier-Stokes-Gleichungen.

- Finite-Elemente-Methode für elliptische Gleichungen, theoretische Resultate über Konvergenzordnung, Interpolationsfehler und Cea's Lemma.
- Finite-Elemente-Methode für Stokes-Gleichungen und für die inkompressiblen Navier-Stokes-Gleichungen, Babuska-Brezi-Stabilitätsbedingung, Chorin-Projektionsverfahren
- Experimentelle Untersuchung mit dem Featflow-Software und Matlab (Projektarbeit)
- Numerische Modellierung viskoser Strömungen mit der Unstetigen-Galerkin-Verfahren

Literatur:

M.Lukacova: Computational Fluid Dynamics, Skript 2002.

M. Feistauer: Mathematical Methods in Fluid Dynamics, Longman Scientific & Technical, Harlow, 1993.

R.J. Le Veque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, CUP, 2002.

H. Herwig: Strömungsmechanik, Springer 2002.

E.F. Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics, Springer 1999.

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: 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

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: Randelemente-Methoden

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Randelemente-Methoden	Vorlesung	2
Übung: Randelemente-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 Boundary-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 in Stunden:

Präsenzstudium: 45, Eigenstudium: 105

Lehrveranstaltung: Randelemente-Methoden

Dozent:

Otto von Estorff

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Randwertprobleme
- Integralgleichungen
- Fundamentallösungen
- Elementformulierungen
- numerische Integration
- Lösung von Gleichungssystemen (Statik, Dynamik)
- Spezielle BEM Formulierungen
- Kopplung FEM und BEM
- Übungen am PC (Erstellung eigener BEM-Routinen)
- Anwendungsbeispiele

Literatur:

Gaul, L.; Fiedler, Ch. (1997): Methode der Randelemente in Statik und Dynamik. Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden

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

Modul: Computational Fluid Dynamics

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Computational Fluid Dynamics	Vorlesung	2
Übung: Computational Fluid Dynamics	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Dr. M. Lukacova

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mathematik I, II, Numerik, Strömungsmechanik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Theorie der hyperbolischen Erhaltungssätze, numerische Methoden, Finite-Volumen-Verfahren, Kontinuumsmechanische Modellierung

Methodenkompetenz: Softwareentwicklung für Simulation komplexer kompressibler Strömungen, Analyse mathematischer Modelle

Systemkompetenz: die Fähigkeiten die Grundtechniken numerischer Modellierung in der Strömungsmechanik zu verwenden, Verständnis für Abstraktionsschritte bei mathematischer Modellierung komplexer Probleme in der Fluidodynamik, Konstruktion geeigneter numerischer Verfahren, Implementierung und Computersimulation

Problemlösungskompetenz: Problemidentifikation, Auswahl geeigneter mathematischer Modelle und numerischer Verfahren

Soziale Kompetenz: Englischsprachige Interaktion, projektbezogene selbständige Arbeit am PC, Präsentation der Ergebnisse, Teamarbeit im Rahmen eines Projektes

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Computational Fluid Dynamics

Dozent:

Prof. Maria Lukacova

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Kontinuumsmechanische Modellierung,
Bewegungsgleichungen kompressibler Fluide

Mathematische Modellierung:

hyperbolische Erhaltungsgleichungen, Methode der Charakteristiken,
schwache Lösungen, Rankine-Hugoniot Bedingungen, Entropiebedingung

Numerische Modellierung reibungsfreier kompressiblen Strömungen:

Finite-Volumen Verfahren, Riemannsche Probleme, MUSCL Verfahren höherer Ordnung

Numerische Modellierung viskoser Strömungen:

kombinierte Finite Volumen/Finite Elementen Verfahren

Literatur:

M.Lukacova: Computational Fluid Dynamics, Skript 2002.

M. Feistauer: Mathematical Methods in Fluid Dynamics, Longman Scientific & Technical, Harlow, 1993.

R.J. Le Veque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, CUP, 2002.

H. Herwig: Strömungsmechanik, Springer 2002.

E.F. Toro: Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics, Springer 1999.

Wahlpflichtmodule Flugzeug-Systemtechnik

Wintersemester

Modul: Flugzeugsysteme: Überblick, Hydrauliksysteme, Bordstromversorgung, Kraftstoffsysteme

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Thielecke

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen in der Luftfahrttechnik und Maschinenbaukenntnisse auf Bachelorniveau

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Grundlagen im Aufbau und der Analyse von unterschiedlichen Flugzeugsystemen

Fertigkeiten: Auslegungsmethoden für unterschiedliche Flugzeugsysteme

Kompetenzen: systemübergreifendes Denken, Verständnis unterschiedlicher Systemkonzepte und deren systemtechnischer Umsetzung

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Flugzeugsysteme I

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Hydraulische Energiesysteme (Flüssigkeiten, Druckverluste in Ventilen und Rohrleitungen, Komponenten hyd. Systeme wie Pumpen, Ventile, etc., Druck/Durchflusscharakteristiken, Aktuatoren, Behälter, Leistungs- und Wärmebilanz, Notenergie)
- Elektrische Energiesysteme (Generatoren, Konstantdrehzahlgetriebe, Gleich-/Wechselstrom-Umrichter, elektrische Leistungsverteilung, Sammelschienen, Überwachung, Lastanalysen)
- Treibstoffsysteme (Treibstoffarten, spezifischer Treibstoffverbrauch, Tank, Tankanlagen und Steuerung, Systeme zur Tankanzeige)

Literatur:

- Moir, Seabridge: Aircraft Systems
- Green, W. L.: Aircraft Hydraulic Systems
- Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design

Modul: Aerodynamik und Flugmechanik I

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Aerodynamik und Flugmechanik I	Vorlesung	3

Modulverantwortlich:

Prof. Hahn

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Höhere Mathematik, Grundlagen in der Luftfahrttechnik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Grundlagen der Aerodynamik und Flugmechanik

Fertigkeiten: Beherrschen der Methoden zur überschlägigen Berechnung aerodynamischer und flugmechanischer Parameter

Kompetenzen: Verständnis der Zusammenhänge zwischen der Aerodynamik und Flugmechanik und dem Entwurf von Flugzeugsystemen

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftlicher Nachweis

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Aerodynamik und Flugmechanik I

Dozent:

Dr. Ralf Heinrich, Dr. Klaus-Uwe Hahn

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Aerodynamik
 - Fundamentalgleichungen
 - Kompressible und Inkompressible Strömungen
 - Flügelprofile und Tragflächen
 - Reibungsbehaftete Strömungen
2. Flugmechanik
 - Bewegungsgleichungen
 - Flugleistungen
 - Steuerflächen, Beiwerte
 - Längsstabilität und Steuerung
 - Trimmzustände
 - Flugmanöver

Literatur:

Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeugs I und II

Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight

Sachs/Hafer: Flugmechanik

Brockhaus: Flugregelung

J. D. Anderson: Introduction to flight

Modul: Systementwicklung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen	Vorlesung	2
Automation und Prozessrechentchnik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Günter Ackermann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Elektrotechnik

Mathematik: Insbesondere Differenzialgleichungen, Fourier-Reihen

Kenntnisse über das Betriebsverhalten von Komponenten der Anlagentechnik

Verständnis komplexer technischer Systeme, Grundkenntnisse in Flugzeugsystemen

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Übersicht über Methoden zur Spezifikation, zum Entwurf und zur Simulation von automatisierten Systemen; Grundkenntnisse über Aufbau und Funktion von Prozessrechnern; Stochastik, Verfahren zur Demonstration und Analyse der Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen

Methodenkompetenz: Anwendung spezifischer Methoden

Systemkompetenz: Zergliederung und Beschreibung von Systemen im Kontext der angrenzenden Bereiche

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 60, Eigenstudium: 120

Lehrveranstaltung: Zuverlässigkeit von Flugzeugsystemen

Dozent:

Dr.-Ing. A. Vahl, Dr.-Ing. U. Wieczorek

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Funktionen der Zuverlässigkeit und Sicherheit: Regelwerke (JAR), Nachweisforderungen
- Grundlagen zur Analyse der Zuverlässigkeit: FMEA, Fehlerbaum, Funktions- und Gefahrenanalyse
- Zuverlässigkeitsanalyse von elektrischen und mechanischen Systemen

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltung: Automation und Prozessrechentchnik

Dozent:

Prof. Günter Ackermann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Logische Funktionen und Abläufe (Funktionstabelle, Logikplan, Petri-Netz, Datenflussdiagramm)
- Prozessrechner (AD-Wandler, Mikroprozessor, Datenspeicher, Funktion und Programmierung, SPS)
- Digitale Regelung, Shannon's Abtasttheorem
- Datenübertragung (Schnittstellen, Datenbus, dezentrale Automation)
- Beschreibung des Betriebsverhaltens von Anlagen und Anlagenkomponenten durch Simulationsrechnungen
- Auswahl geeigneter Steuerungs- und Regelungskonzepte am Beispiel von Schiffsantriebsanlagen und Aggregaten zur Netzversorgung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftlicher Nachweis

Literatur:

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

R. Lauber, P. Göhner: Prozessautomatisierung 2, Springer Verlag

Färber: Prozessrechentchnik (Grundlagen, Hardware, Echtzeitverhalten), Springer Verlag

Modul: Flugzeugsysteme: Fahrwerk, Klimaanlage, Eisschutzsystem

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Thielecke

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Flugzeugsysteme I & II

Qualifikationsziele:

Grundlagen für Verständnis der funktionellen Zusammenhänge, Entwicklung und Analyse von Systemen in Flugzeugen

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftlicher Nachweis

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Flugzeugsysteme III (Fahrwerk, Klimaanlage, Eisschutzsysteme)

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Fahrwerksysteme: Konfigurationen und Geometrien, Analyse von Fahrwerksystemen (Dynamik von Stoßdämpfern / Energiegleichungen, Dynamik des abbremsenden Flugzeugs / Bremskraft und Leistungsmerkmale), Aufbau und Analyse von Bremssystemen (Energie und Wärme, ABS)

Klimaanlagen: Prinzipien (Expansions-Kälteanlage, Kompressions-Kältekreislauf-Maschinen), Thermodynamische Analyse, Kontrollmechanismen, Kabinendruck-Kontrollsysteme

Enteisungssysteme und Regenschutz: atmosphärische Vereisungsbedingungen, physikalische Prinzipien von Enteisungssystemen, Beispiele

Literatur:

Currey: Aircraft Landing Gear Design: Principles and Practices

Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design

SAE1991: ARP; Air Conditioning Systems for Subsonic Airplanes

SAE AIR 1168/3: Aerothermodynamic Systems Engineering and Design

Modul: Einführung in die Flugführung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Einführung in die Flugführung	Vorlesung	2
Übung: Einführung in die Flugführung	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gollnick

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse über Aufbau, Ablauf und Wechselwirkungen von Lufttransportsystemen, Grundkenntnisse der Aerodynamik und Flugmechanik, Grundkenntnisse über Flugzeugsysteme

Qualifikationsziele:

- Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Flugführungsprinzipien und Navigation
- Kenntnisse der Grundlagen und Berechnungsverfahren der Flugmess- und Sensortechnik
- Kenntnisse der Avioniksystemarchitekturen

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftlich

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 36, Eigenstudium: 84

Lehrveranstaltung: Einführung in die Flugführung

Dozent:

Prof. Dr. Volker Gollnick

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung und Motivation
- Flugführungsprinzipien
- Grundlagen der Flugmeßtechnik
- Positionsmessung (geometrische Verfahren, Entfernungsmessung, Richtungsmessung)
- Bestimmung der Fluglage (Magnetfeld- und Trägheitssensoren)
- Geschwindigkeitsmessung
- Avionikarchitekturen (Computersysteme, Bussysteme)
- Cockpitsysteme

Literatur:

Brockhaus: "Flugregelung"

Sommersemester

Modul: Flugzeugsysteme: Flugsteuerung, Hochauftriebssysteme, Aktuatoren

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Thielecke

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Flugzeugsysteme I

Qualifikationsziele:

Grundlagen für Verständnis der funktionellen Zusammenhänge, Entwicklung und Analyse von Systemen in Flugzeugen

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Flugzeugsysteme II

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Flugsteuerungssysteme
 - Steuerflächen, Scharniermomente
 - Anforderungen an Stabilität und Steuerbarkeit von Flugsteuerungssystemen, Stellkräfte
 - Reversible Flugsteuerungssysteme (Prinzipien)
 - Irreversible Flugsteuerungssysteme (Prinzipien, künstlicher Widerstand)
 - Servo-Stellsysteme (Analyse der Übertragungsfunktionen, Stabilität, Analyse der Steifigkeit, Redundanz)
2. Hochauftriebssysteme
 - Prinzipien
 - Ermittlung von Lasten und Systemantriebsleistung
 - Antriebs- und Stellsysteme: Funktionsprinzipien und Auslegung
 - Sicherheits-Forderungen und -Einrichtungen

Literatur:

Torenbek: Synthesis of Subsonic Airplane Design

Modul: Flugmechanik II

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Flugmechanik II	Vorlesung	2
Übung: Flugmechanik II	Übung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Hahn

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen in Aerodynamik und Flugmechanik, höhere Mathematik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Vertiefte und erweiterte Kenntnisse zur Aerodynamik und Flugmechanik

Fertigkeiten: Beherrschen der Methoden zur Berechnung aerodynamischer und flugmechanischer Parameter

Kompetenzen: Verständnis der Zusammenhänge zwischen der Aerodynamik und Flugmechanik und dem Entwurf von Flugzeugsystemen und entsprechende experimentelle Nachweise

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftlicher Nachweis

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Flugmechanik II

Dozent:

Prof. Dr. Klaus Uwe Hahn & Dr. Wende

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- stationärer unsymmetrischer Flug
- Dynamik der Seitenbewegung
- Methoden der Flugsimulation
- Experimentelle Methoden der Flugmechanik
- Modellvalidierung mit Systemidentifikation
- Windkanaltechnik
- Flugversuchstechnik

Wahlpflichtmodule Werkstofftechnik

Wintersemester

Modul: Aufbau und Eigenschaften keramischer Werkstoffe

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Schneider

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Werkstoffkunde (Bachelorniveau): Metalle, Keramiken, Polymere, Binäre Phasendiagramme
Grundlagen der Mathematik , Physik und Chemie (Bachelorniveau Ingenieurwissenschaften)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse:

- Grundlegende physikalische und chemische Prinzipien, mit denen die Eigenschaften von keramischen Materialien beschrieben werden können.
- Chemisch-physikalische Modelle zum Fest- und Flüssigphasensintern sowie Kornwachstum in Keramiken.
- Binäre Phasendiagramme typischer keramischer Hochleistungskeramiken
- Grundlagen zum Verständnis ternärer Phasendiagramme mit keramischen Beispielen

Methodenkompetenz:

- Grundlagen der Defektchemie,
- Kröger-Fink-Notation
- Konstitution von keramischen Werkstoffen
- Sintertheorie

Problemlösungskompetenz:

- Beherrschen der theoretischen und experimentellen Werkzeuge zur Herstellung und Entwicklung von Struktur- und Elektrokeramiken mit maßgeschneiderten Eigenschaften.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

90 minütige, schriftliche Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Aufbau und Eigenschaften keramischer Werkstoffe

Dozent:

Prof. Gerold Schneider

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Struktur von Keramiken
- Kristallstrukturen von Keramiken
- Punktdefekte
- Phasengleichgewichte
- Mikrostruktur

Literatur:

Salmang, Scholze, Keramik, Springer 2007

Modul: Angewandte Computermethoden in der Werkstoffwissenschaft

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Angewandte Computermethoden in der Werkstoffwissenschaft	Vorlesung	03:00

Modulverantwortlich:

Prof. N. Huber

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Mechanik (Konzept von Spannung und Dehnung, Elastizitätstheorie), Werkstoffwissenschaften und Mathematik (Integral- und Differentialrechnung, Matrizenrechnung)

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Anwendung und Grenzen numerischer Simulationsverfahren in der Festkörpermechanik

Methodenkompetenz: Modellbildung und Bewertung von Bauteilen unter komplexen Lasten und Verformungen

Systemkompetenz: Abstraktionsvermögen, analytisches Denken

Soziale Kompetenzen: Englischsprachige Kommunikation, Bearbeitung von Problemen in kleinen Gruppen

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 72

Lehrveranstaltung: Angewandte Computermethoden in der Werkstoffwissenschaft

Dozent:

Prof. N. Huber und Mitarbeiter

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Finite Elemente Methode (Diskretisierung, Solver)

Elastomechanik (Zug, Biegung, Beulen, Riss, Kontakt)

Inelastisches Werkstoffverhalten (Viskoelastizität, Plastizität, Viskoplastizität)

Dynamik (Schwingungen, zeit- und geschwindigkeitsabhängiges Werkstoffverhalten, DMA von Polymeren)

Plastomechanik (kleine und große Deformationen, Rissausbreitung in dünnwandigen Strukturen (J-Integral, Kohäsivzonen-Elemente), Härteeindruck)

Thermomechanik (temperaturabhängiges Materialverhalten, entkoppelte und gekoppelte Lösung, Umformvorgang)

Neuronale Netze (Parameteridentifikation, Modellierung komplexer Zusammenhänge)

Literatur:

Klaus-Jürgen Bathe: Finite element procedures for solids and structures - nonlinear analysis, Cambridge, Mass. (1986)

Klaus-Jürgen Bathe: Finite element procedures in engineering analysis, Prentice-Hall (1982)

Peter Haupt: Continuum Mechanics and Theory of Materials, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2002)

ABAQUS User's Manual (online verfügbar im LINUX-Pool)

Simon Haykin: Neural networks : a comprehensive foundation, Prentice Hall (1999)

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

Modul: Metallische Konstruktionswerkstoffe

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Metallische Konstruktionswerkstoffe	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Albrecht

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

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

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben tiefgreifendes Wissen über die physikalische Metallurgie, Struktur und die Eigenschaften technologisch relevanter metallischer Strukturwerkstoffe, kennen ihre möglichen Anwendungen und verstehen die relevanten Gründe für die Verwendung unterschiedlicher Materialien in verschiedenen Bereichen.

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 124

Lehrveranstaltung: Metallische Konstruktionswerkstoffe

Dozent:

Joachim Albrecht

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Stahl:

- Kohlenstoffstähle: Phasendiagramm, Umwandlungsverhalten, technische Wärmebehandlung
- Niediglegierte Stähle: Einfluss der Legierungselemente auf Umwandlung und Karbidbildung
- Rostfreie Stähle: Klassen, Zusammensetzung und Mikrostruktur, Eigenschaften und Anwendung

Aluminium-Legierungen:

- Allgemeiner Hintergrund für Al-Legierungsgruppen
- Nichthärtbare Al-Legierungen: Verarbeitung und Mikrostruktur, mechanische Eigenschaften und Anwendungen
- Härtbare Al-Legierungen: Verarbeitung und Mikrostruktur, mechanische Eigenschaften und Anwendungen

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Literatur:

Werkstoffkunde Stahl Bd. I und II, Verein Deutscher Eisenhüttenleute (Hrsg), Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1982, ISBN 0-387-12619-8

Aluminium-Taschenbuch, Aluminium Zentrale Düsseldorf (Hrsg), 1975, Aluminium Verlag, Düsseldorf, ISBN 3-87017-5

Sommersemester

Modul: Physikalische Eigenschaften von Festkörpern

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Physikalische Eigenschaften von Festkörpern	Vorlesung	2
Übung: Physikalische Eigenschaften von Festkörpern	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gerold Schneider

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Physik (Mechanik, Akustik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Magnetismus, Optik, Atomphysik)

Mathematik: Algebra und Infinitesimalrechnung

Qualifikationsziele:

Kenntnisse:

Grundkenntnisse der Festkörperphysik als Grundlage für das Verständnis der physikalischen Eigenschaften von Werkstoffen. Methoden zur Bestimmung von Werkstoffeigenschaften.

Fertigkeiten:

Anwenden von Gesetzen der Festkörperphysik und mathematische Durchführung bei der Anwendung auf Werkstoffeigenschaften

Kompetenzen:

Erkennen von Problemen bezüglich physikalischer Werkstoffeigenschaften und Lösungswege zur gezielten Änderung oder Verbesserung dieser Eigenschaften

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftlich 1,5h

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Physikalische Eigenschaften von Festkörpern

Dozent:

Prof. Gerold Schneider

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Festkörperbindungen
- Kristallstrukturen
- Reziprokes Gitter
- Gitterschwingungen
- Thermische Eigenschaften

- Metallische Eigenschaften und freies Elektronengas
- Elektrischer Widerstand
- Supraleitung
- Bändertheorie der Festkörper
- Halbleiter
- Optische Eigenschaften
- Magnetische Eigenschaften
- Punktdefekte und Diffusion
- Strahlenschäden

Literatur:

Ch. Kittel: Introduction to solid-state physics, Wiley, New York

Ch. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Verlag Oldenbourg, München

K. Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik, Verlag Teubner, Stuttgart

Guinier, R. Jullien: Die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, Verlag Hanser, München

Modul: Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Schulte

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse der Polymere, Verbundwerkstoffe, Design und Produktentwicklung

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Prinzipien der Kunststoff- und Verbundwerkstoffverarbeitung zu erläutern, deren Anwendungsmöglichkeiten abzuschätzen und zu bewerten.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

Dozent:

Prof. Karl Schulte

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Verarbeitung der Kunststoffe: Eigenschaften; Kalandrieren; Extrusion; Spritzgießen; Thermoformen; Schäumen; Fügen

Verarbeitung der Verbundwerkstoffe: Handlaminieren; Pre-Preg; GMT; BMC; SMC; RIM; Pultrusion; Wickelverfahren

Literatur:

Osswald, Menges: Materials Science of Polymers for Engineers, Hanser Verlag

Crawford: Plastics engineering, Pergamon Press

Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag

Åström: Manufacturing of Polymer Composites, Chapman and Hall

Wahlpflichtmodule Maritime Technik

Wintersemester

Modul: Grundzüge des Schiffbaus

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundzüge des Schiffbaus	Vorlesung	2
Übung: Grundzüge des Schiffbaus	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Fricke

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse des Maschinenbaus auf Bachelorniveau

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Grundlagen über der Kapitel des Schiffbaus, die für den Schiffsmaschinenbau besonders relevant sind

Fertigkeiten: Beherrschen grundlegender Methoden zur Auslegung der Schiffskonstruktion, zur Ermittlung des Schiffswiderstands und der Propulsion sowie zur Erzielung einer ausreichenden Manövrierfähigkeit und Schiffssicherheit

Kompetenzen: Befähigung zur Beurteilung der Wechselwirkung zwischen Schiffbau und Schiffsmaschinenbau und zum Erkennen der besonderen Aspekte von Maschinen in einem Schiff

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Grundzüge des Schiffbaus

Dozent:

Wolfgang Fricke, Stefan Krüger, Moustafa Abdel-Maksoud, Thomas Rung

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Prinzipien der Schiffskonstruktion (Fricke)
2. Konstruktion Maschinenfundamente, Hinterschiff und Tanks (Fricke)
3. Schiffsvibrationen (Fricke, Maksoud)
4. Schiffswiderstand (Rung)
5. Propulsion (Maksoud)
6. Manövrieren (Maksoud)

7. Schiffssicherheit (Krüger)

Literatur:

Vorlesungsskript mit zusätzlichen Literaturhinweisen

Modul: Grundlagen des Schiffsmaschinenbaus

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Grundlagen des Schiffsmaschinenbaus	Vorlesung	2
Hörsaalübung: Grundlagen des Schiffsmaschinenbaus	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Rulfs

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse über Kraft- und Arbeitsmaschinen

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden Grundkenntnisse des Schiffsmaschinenbaus. Sie sind in der Lage, die Komponenten eines Schiffsantriebs systemorientiert zu betrachten und aufeinander abzustimmen.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Grundlagen des Schiffsmaschinenbaus

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Horst Rulfs

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Geschichtliche Entwicklung der Schiffsantriebe
- Stand der Schiffsantriebe (Turbinen- und Motorenanlagen)
- Anordnung der Maschinenanlagen
- Zusammenwirken von Schiff, Propeller und Motor
- Wellenleitung (Konstruktion, Schwingungen)
- Schiffsgetriebe
- Kupplungen
- Maschinenraumbelüftung, Abgasanlage und Emissionen
- Besondere Anforderungen im Schiffsbetrieb
- Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebes

Literatur:

Skript

Moeck: Schiffsmaschinenbetrieb

D.A. Taylor: "Introduction to Marine Engineering"

Klein Woud, Stapersma: "Design of Propulsion and Electric Power Generation Systems"
Meier-Peter: "Handbuch Schiffsbetriebstechnik"

Modul: Elektrische Anlagen auf Schiffen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Elektrische Anlagen auf Schiffen	Vorlesung	2
Übung: Elektrische Anlagen auf Schiffen	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Ackermann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Elektrische Netze bei Gleich- und Wechsel- und Drehstrom; Verhalten von typischen Verbrauchern wie Pumpen, Lüfter; Kenntnisse über elektrische (Drehstrom-) Maschinen.

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Auslegungskriterien für Schiffsbordnetze, Generatoren und Verbraucher; Regelung der Energieerzeugung, Schutzeinrichtungen

Systemkompetenz: Der elektrischen Anlage im Kontext des gesamten Schiffes und ökonomischer und ökologischer Kriterien

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündlich

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Elektrische Anlagen auf Schiffen

Dozent:

Prof. Günter Ackermann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Betriebsverhalten der Verbraucher
- Spezielle Anforderungen an die Auslegung von Versorgungsnetzen und an die elektrischen Betriebsmittel in Inselnetzen, z. B. an Bord von Schiffen, von Offshore-Geräten, Fabrikanlagen und Notstrom-Versorgungseinrichtungen
- Energieerzeugung und Verteilung in Inselnetzen, Wellengeneratoranlagen auf Schiffen
- Kurzschlussstrom-Berechnung, Schaltgeräte und Schaltanlagen
- Netzschutz, Selektivität und Betriebsüberwachung
- Elektrische Propulsionsantriebe für Schiffe

Literatur:

H. Meier-Peter, F. Bernhardt u. a.: Handbuch der Schiffsbetriebstechnik, Seehafen Verlag

Gleiß, Thamm: Schiffselektrotechnik, VEB Verlag Technik Berlin

Modul: Einführung in die maritime Technik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Einführung in die maritime Technik	Vorlesung	2
Übung: Einführung in die maritime Technik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Hoffmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Qualifizierter Bachelor einer Natur- oder Ingenieurwissenschaft; Solide Kenntnisse Fähigkeiten in Mathematik, Mechanik, Strömungsmechanik.

Qualifikationsziele:

Nach dem Erfolgreichen Absolvieren dieses Kurses sollten die Studierenden einen Überblick über Phänomene und Methoden der Meerestechnik und Fähigkeit zu Anwendung und Transfer der Methoden auf neuartige Fragestellungen erworben haben. Im Einzelnen sollten die Studierenden:

- die verschiedenen Aspekte und Themenfelder der Maritimen Technik einordnen können,
- bestehende Methoden auf Fragestellungen der Maritimen Technik anwenden können,
- Grenzen des bestehenden Wissens und zukünftige Entwicklungen diskutieren können.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche oder Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 48

Lehrveranstaltung: Einführung in die maritime Technik

Dozent:

Prof. Dr. Norbert Hoffmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Einführung

- Maritime Technik und Marine Wissenschaften
- Potentiale der See
- Industriestrukturen

2. Küste und Meer: Umweltbedingungen

- Physikalische und chemische Eigenschaften von Meerwasser und Meereis
- Strömungen, Seegang, Wind, Eisdynamik
- Biosphäre

3. Antwortverhalten Technischer Strukturen

4. Maritime Systeme und Technologien

- Konstruktion und Installation von Offshore-Strukturen
- Geophysikalische und geotechnische Aspekte
- Verankerte und schwimmende Strukturen
- Verankerungen, Riser, Pipelines
- Energiekonversionssysteme: Wind, Wellen, Gezeiten

Literatur:

Chakrabarti, S., Handbook of Offshore Engineering, vol. I/II, Elsevier 2005.

Gerwick, B.C., Construction of Marine and Offshore Structures, CRC-Press 1999.

Wagner, P., Meerestechnik, Ernst&Sohn 1990.

Claus, G., Meerestechnische Konstruktionen, Springer 1988.

Knauss, J.A., Introduction to Physical Oceanography, Waveland 2005.

Wright, J. et al., Waves, Tides and Shallow-Water Processes, Butterworth 2006.

Faltinsen, O.M., Sea Loads on Ships and Offshore Structures, Cambridge 1999.

Modul: Analysemethoden in der Schiffs- und Meerestechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik	Vorlesung	2
Analyse meeres technischer Systeme	Vorlesung	2
Übung: Analyse meeres technischer Systeme	Übung	1

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. V. Müller

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse der Analysis (Folgen, Reihen, periodische Funktionen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Integration, Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher) und Differentialgleichungen (gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Rand-, Anfangs- und Eigenwertaufgaben), Grundkenntnisse der maritimen Technik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Kenntnis statistischer Methoden und grundlegender Techniken zur Analyse von Offshore-Systemen

Methodenkompetenz: Modellbildung und Bewertung dynamischer Systeme

Systemkompetenz: Systemorientiertes Denken, Dekomposition komplexer Systems

ECTS-Leistungspunkte:

7

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 70, Eigenstudium: 140

Lehrveranstaltung: Statistik und Stochastik in der Schiffs- und Meerestechnik

Dozent:

V. Müller

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Statistik und Wahrscheinlichkeit
2. Rechnen mit Mengen
3. Ereignisse und ihre Darstellung
4. Wahrscheinlichkeitsraum
5. Bedingte Wahrscheinlichkeit
6. Zufallsvariable und Wahrscheinlichkeit
7. Diskrete und stetige Verteilungen
8. Erwartungswert und Varianz
9. Gesetz der großen Zahlen und zentraler Grenzwertsatz
10. Zufallsprozesse
11. Verallgemeinerte harmonische Analyse

12. Seegang als Gaußprozeß

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Literatur:

Blendermann: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung; Vorlesungsunterlagen

Lehrveranstaltung: Analyse meeres technischer Systeme

Dozent:

Katrin Ellermann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Hydromechanische Analyse

- Wellentheorien
- Hydrostatische/hydrodynamische Analyse (Auftrieb und Schwimmfähigkeit, Stabilität, Methoden der hydrodynamischen Analyse, Froude-Krylov Kraft, Morison-Gleichung, Radiation und Diffraction, transparente/kompakte Strukturen)

2. Aeromechanische Analyse

- Planetare Grenzschicht über dem Meer
- Vereinfachte Beschreibung von Windlasten
- Stochastische Modelle

3. Bewertung meeres technischer Konstruktionen: Verlässlichkeitstechniken (Sicherheit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit)

- Kurzzeitbewertung
- Langzeitbewertung: Extremereignisse

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche oder mündliche Prüfung

Sommersemester

Modul: Numerische Methoden im Schiffsentwurf

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Numerische Methoden im Schiffsentwurf	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Krüger

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse des Schiffsentwurfes sowie gute Kenntnisse der Schiffshydrostatik werden erwartet.

Qualifikationsziele:

Die Studierenden lernen, schiffbauliche Produktentwicklung mit direkten numerischen Berechnungen durchzuführen.

Sie wissen, wie sich der Entwurfsprozess auf der Basis direkter Berechnungen ändern muss.

Ferner lernen sie, technische Entwurfsprobleme so zu modellieren, dass sie in Form eines numerischen Algorithmus abarbeitbar sind.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Numerische Methoden im Schiffsentwurf

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Krüger

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Zunächst wird eine generelle Einführung über die Bedeutung numerischer Verfahren im Entwurfsprozess gegeben.

Dabei werden die wesentlichen Randbedingungen wie Produktqualität und Projektierungszeit diskutiert.

Nacheinander werden numerische Verfahren für die verschiedenen Entwurfsschritte algorithmisch entwickelt und es werden Konsequenzen für die Umgestaltung des Entwurfsprozesses gegeben. Im Einzelnen werden folgende Aspekte des Schiffsentwurfs behandelt:

- Numerische Darstellung der Aussenhaut mit Interpolations- und Straktechniken
- Generierung von Rumpfformen durch Verzerrtechniken
- Modellierung der inneren Unterteilung
- Volumetrische Berechnungen und hydrostatische Probleme
- Massen und Längsfestigkeit

- Rumpfformentwicklung mit Hilfe von CFD- Methoden
- Propulsor- und Ruderentwurf mit direkten Lastberechnungen
- Einfluss von Manövrier- und Seegangssimulationen auf die Rumpfformentwicklung

Literatur:

Das Skript ist auf unserer Home Page downloadbar.

Modul: Schiffsmotorenanlagen

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Rulfs

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse von Schiffsmaschinenbau und Verbrennungsmotoren

Qualifikationsziele:

Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über Motorenanlagen von Schiffen und Motorenkraftwerke und sind in der Lage, solche Anlagen entsprechend vorgegebener Spezifikationen auszulegen.

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur und mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 60, Eigenstudium: 90

Lehrveranstaltung: Schiffsmotorenanlagen

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Horst Rulfs

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Grundlagen der Großdieselmotoren,
- Zusammenwirken von Schiff, Propeller und Motor,
- Ausgeführte Schiffsdieselmotoren,
- Gaswechsel, Spülverfahren, Luftbedarf,
- Aufladung von Schiffsmotoren,
- Einspritzung und Verbrennung,
- Schwerölbetrieb,
- Schmierung,
- Kühlung,
- Anlassen und Umsteuern,
- Automation,
- Schwingungen, Fundamentierung von Schiffsmotoren,
- Ausgeführte Motorenanlagen.

Literatur:

Vorlesungsunterlagen

Pounder's: Marine Diesel Engines

Mollenhauer: Handbuch Dieselmotoren

Meier-Peter: "Handbuch Schiffsbetriebstechnik"

Projektunterlagen von Motorenherstellern

Modul: Ausgewählte Themen der Meerestechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Ausgewählte Themen der Meerestechnik	Vorlesung	2
Übung: Ausgewählte Themen der Meerestechnik	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Hoffmann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Meerestechnik (z.B. aus der einführenden Veranstaltung 'Einführung in die Maritime Technik')

Qualifikationsziele:

Anhand ausgewählter Themen sollen die Teilnehmer an aktuelle Forschungsfragen herangeführt und im Rahmen projektorientierter Übungsaufgaben zur Durchführung weitergehender eigenständiger Forschungsaktivitäten befähigt werden.

Lernziele im Einzelnen:

- Benennen aktueller Forschungsfragestellungen der Meerestechnik
- Erklären des derzeitigen Forschungsstandes
- Anwenden gegebener Techniken zur Bearbeitung vorgegebener Fragestellungen
- Bewerten der Grenzen aktueller Methoden
- Erkennen von Ansätzen zur Erweiterung bestehender Methoden
- Abschätzen von weiteren Entwicklungspotenzialen

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche oder Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Ausgewählte Themen der Meerestechnik

Dozent:

Prof. Dr. Norbert Hoffmann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Themenfelder:

- Nichtlineare Wellen: Stabilität, Strukturbildung, solitäre Zustände
- Bodengrenzschicht: Wellengrenzschichten, Scour, Hangstabilität
- Wechselwirkung zwischen Meereis und Offshore-Strukturen
- Wellen- und Strömungsenergiekonversion
- ...

Literatur:

Chakrabarti, S., Handbook of Offshore Engineering, vol I&II, Elsevier 2005.

Mc Cormick, M.E., Ocean Wave Energy Conversion, Dover 2007.

Infeld, E., Rowlands, G., Nonlinear Waves, Solitons and Chaos, Cambridge 2000.

Johnson, R.S., A Modern Introduction to the Mathematical Theory of Water Waves, Cambridge 1997.

Lykousis, V. et al., Submarine Mass Movements and Their Consequences, Springer 2007.

Nielsen, P., Coastal Bottom Boundary Layers and Sediment Transport, World Scientific 2005.

Research Articles.

Wahlpflichtmodule Energietechnik

Wintersemester

Modul: Wärmetechnik

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Gerhard Schmitz

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Thermodynamik I, II

Qualifikationsziele:

Kenntnisse:

- Kenntnisse über wärmetechnische Anlagen und die Einbeziehung regenerativer Energien

Fähigkeiten:

- Fähigkeit zur Berechnung von häuslichen, gewerblichen und industriellen Beheizungsanlagen sowie zur Beurteilung komplexer Energiesysteme.
- Befähigung zur Planung und Realisierung von energiesparenden und wärmetechnischen Anlagen

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche oder schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Wärmetechnik

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmitz

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Einleitung
2. Grundlagen der Wärmetechnik
 - 2.1. Wärmeleitung
 - 2.2. Konvektiver Wärmeübergang
 - 2.3. Wärmestrahlung
 - 2.4. Wärmedurchgang

- 2.5. Verbrennungstechnische Kennzahlen
- 2.6. Elektrische Erwärmung
- 2.7. Wasserdampfdiffusion
- 3. Heizungssysteme
 - 3.1. Warmwasserheizungen
 - 3.2. Anlagen zur Warmwasserbereitung
 - 3.3. Rohrnetzberechnung
 - 3.4. Wärmeerzeuger
 - 3.5. Warmluftheizungen
 - 3.6. Strahlungsheizungen
- 4. Wärme- und Wärmebehandlungssysteme
 - 4.1. Industrieöfen
 - 4.2. Schmelzanlagen
 - 4.3. Trocknungsanlagen
 - 4.4. Schadstoffemissionen
 - 4.5. Schornsteinberechnungsverfahren
 - 4.6. Energiemesssysteme
- 5. Verordnung und Normen
 - 5.1. Gebäude
 - 5.2. Industrielle und gewerbliche Anlagen

Literatur:

Breton, Eberhard: *Handbuch der Gasverwendungstechnik*. Oldenbourg Verlag, München, 1987

Modul: Dampfturbinen

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Abel-Günther

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise von Kraft- und Arbeitsmaschinen sowie Grundlagenwissen der technischen Thermodynamik und dessen Anwendung

Qualifikationsziele:

Kenntnis der grundlegenden Prinzipien für die Auslegung von Dampfturbinen.

Fähigkeit zur Beurteilung von Wärmekreisläufen.

Die Fähigkeit zur Auslegung von Dampfturbinen nach vorgegebenen Spezifikationen.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Dampfturbinen

Dozent:

Dr.-Ing. Kristin Abel-Günther

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung
- Bauelemente einer Dampfturbine
- Energieumsetzung in einer Dampfturbine
- Dampfturbinen-Bauarten
- Verhalten von Dampfturbinen
- Stopfbuchssysteme bei Dampfturbinen
- Axial Schub
- Regelung von Dampfturbinen
- Festigkeitsberechnung der Beschaufelung
- Schaufelschwingungen

Literatur:

Traupel, W.; Thermische Turbomaschinen; Berlin u.a.: Springer; (TUB HH: Signatur MSI-105)

Menny, K.; Strömungsmaschinen : hydraulische und thermische Kraft- und Arbeitsmaschinen ; Ausgabe: 5.; Wiesbaden : Teubner, 2006; (TUB HH: Signatur MSI-121)

Bohl, W.; Aufbau und Wirkungsweise; Ausgabe: 6.; Würzburg : Vogel, 1994; (TUB HH: Signatur MSI-109)

Bohl, W.; Berechnung und Konstruktion; Ausgabe: 6. Aufl.; Würzburg : Vogel, 1999; (TUB HH: Signatur MSI-110)

Modul: Verbrennungskraftmaschinen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Strahltriebwerke	Vorlesung	2
Verbrennungsmotoren II	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Thiemann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Thermodynamik, Mechanik, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre auf Bachelorniveau

Qualifikationsziele:

Vertieftes Grundlagenwissen über Strahltriebwerke und Verbrennungsmotoren. Fähigkeit zur Auslegung entsprechender Verbrennungskraftmaschinen und ihrer Bauteile auf Basis der berechneten thermischen und mechanischen Belastungen. Kenntnis der Werkstoffe und Herstellprozesse sowie deren Bewertung und anforderungsspezifische Auswahl.

Systematische Herangehensweise an technisch komplexe Fragestellungen mit Hilfe modernster wissenschaftlicher Methoden.

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 60, Eigenstudium: 120

Lehrveranstaltung: Strahltriebwerke

Dozent:

Dr. Burkhard Andrich

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Kreisprozesse der Gasturbinen
- Thermodynamik der Komponenten
- Flügel-, Gitter-, Stufenauslegung
- Betriebsverhalten der Komponenten
- Kriterien der Auslegung von Strahltriebwerken
- Entwicklungstrends von Gasturbinen und Strahltriebwerken
- Wartung von Strahltriebwerken

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Lehrveranstaltung: Verbrennungsmotoren II

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Thiemann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Ausgeführte Motoren
- Kolben und Kolbenzubehör
- Pleuelstange und Kurbelwelle
- Triebwerkslagerung und Kurbelgehäuse
- Zylinderkopf und Ventilsteuerung
- Einspritz- und Ladungswechselsystem

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Literatur:

Vorlesungsskript als Blattsammlung (auch als pdf-download oder CD verfügbar)

Übungsaufgaben mit Lösungsweg

Modul: Kraft-Wärme-Kopplung und Energie aus Biomasse

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Kraft-Wärme-Kopplung	Vorlesung	2
Energie aus Biomasse	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Kather

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von Wärmekraftwerken

Qualifikationsziele:

- Vertiefte Kenntnisse verknüpft mit einem breiten theoretischen und methodischen Fundament über die Auslegung und Wirkungsweise von Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung.
- Einordnung der KWK-Technologie im wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfeld.
- Vertiefte Kenntnisse der theoretischen Grundlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse, Verständnis interdisziplinärer Zusammenhänge bei der Gestaltung der Prozesse und Anlagen und der Einordnung des Themengebietes in das wissenschaftliche und gesellschaftliche Umfeld.
- Theoriegeleitetes Anwenden sehr anspruchsvoller Methoden und Verfahren bei der Auslegung von Prozessen und Anlagen zur Energiegewinnung aus Biomasse.
- Bewerten unterschiedlicher Lösungsansätze in mehrdimensionalen Entscheidungsräumen.

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 58, Eigenstudium: 122

Lehrveranstaltung: Kraft-Wärme-Kopplung

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Alfons Kather

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Aufbau, Auslegung und Wirkungsweise von Kraftwerken mit Wärmeauskopplung
- Dampfturbinenheizkraftwerke mit Gegendruckturbinen, Entnahmegegendruckturbinen und Entnahmekondensationsturbinen
- Gasturbinenheizkraftwerke
- Kombinierte Gas- und Dampfturbinenheizkraftwerke
- Motorenheizkraftwerke
- Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
- Aufbau der Hauptkomponenten

- Gesetzliche Vorschriften und Grenzwerte
- Ökonomische Bedeutung der KWK und Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltung: Energie aus Biomasse

Dozent:

Prof.Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Biomasse im Energiesystem
- Biomasse als Energieträger
- Bereitstellungskonzepte
- Thermo-chemische Umwandlung
- Verbrennung
- Vergasung
- Verkohlung
- Physikalisch-chemische Umwandlung
- Bio-chemische Umwandlung
- Biogas
- Bioethanol

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Literatur:

Kaltschmitt, M.; Hartmann, H. (Hrsg.): Energie aus Biomasse; Springer, Berlin, Heidelberg, 2009, 2. Auflage

Modul: Wärmekraftwerke

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Kather

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Erweiterte Grundkenntnisse der Technischen Thermodynamik und Grundkenntnisse der Strömungsmechanik.

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Kenntnisse grundlegender Zusammenhänge, Theorien und Methoden sowie vertiefte Kenntnisse in der Aufgabe und zum Aufbau von Wärmekraftwerken.

Kompetenzen: Zergliedern von Problemen, Beherrschen der Schnittstellenproblematik und der Lösungsmethodik bei Strom- und Wärmeerzeugung und Entwicklungsmethodik von optimierten Konzepten.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (benotet)

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Wärmekraftwerke

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Alfons Kather

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einleitung
- Strombedarf, Prognosen
- Thermodynamische Grundlagen
- Energieumwandlungen im Kraftwerk
- Kraftwerkstypen
- Aufbau des Kraftwerkblockes
- Einzelelemente des Kraftwerks
- Kühlsysteme
- Rauchgasreinigungsanlagen
- Kenndaten des Kraftwerks
- Werkstoffprobleme
- Kraftwerkstandorte

Literatur:

Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985

Strauß, K.: Kraftwerkstechnik. Springer-Verlag, 2006

Kugeler und Phlippen: Energietechnik. Springer-Verlag, 1990

T. Bohn (Hrsg.): Handbuchreihe Energie, Band 7: Gasturbinenkraftwerke, Kombikraftwerke, Heizkraftwerke und Industriekraftwerke, Technischer Verlag Resch / Verlag TÜV Rheinland

Modul: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Brennstoffzellentechnik	Vorlesung	2
Wasserstofftechnologie	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Neumann

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Erweiterte Grundkenntnisse der Thermodynamik

Grundlagen der Verfahrenstechnik

Qualifikationsziele:

- Verständnis der naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen zur Herstellung, Speicherung und Lagerung, sowie der Sicherheit von Wasserstoff.
- Fähigkeit zur fallweisen Einschätzung seiner technischen Verwendbarkeit als Energieträger.
- Verständnis der thermodynamischen Grundlagen der elektrochemischen Energiewandlung in Brennstoffzellen
- Verständnis der thermodynamischen Grundlagen der Wasserstoff-Herstellung und Aufbereitung
- Kenntnis über die verschiedenen Bauarten von Brennstoffzellen und deren jeweiligem Aufbau.
- Kenntnis über verschiedene Bauarten von Reformern und deren Integration in Brennstoffzellensysteme
- Verständnis exemplarischer Regelstrategien für Brennstoffzellensysteme.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 60, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Wasserstofftechnologie (WS)/Hydrogen Technology (SoS)

Dozent:

Dr.-Ing. Bernhard Neumann

Sprache:

Deutsch / Englisch

Zeitraum:

Sommer- und Wintersemester

Inhalt:

1. Energiewirtschaft
2. Wasserstoffwirtschaft
3. Vorkommen und Eigenschaften von Wasserstoff
4. Herstellung von Wasserstoff (aus Kohlenwasserstoffen und durch Elektrolyse)
5. Trennung und Reinigung
6. Speicherung und Transport von Wasserstoff

7. Sicherheit
8. Brennstoffzellen
9. Projekte

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Literatur:

Skriptum zur Vorlesung

Winter, Nitsch: Wasserstoff als Energieträger

Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry

Kirk, Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology

Larminie, Dicks: Fuel cell systems explained

Lehrveranstaltung: Brennstoffzellentechnik

Dozent:

Stephan Kabelac

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Einführung in die elektrochemische Energiewandlung
2. Funktion und Aufbau von Elektrolyten
3. Die Niedertemperatur-Brennstoffzellen
 - 3.1. Bauformen
 - 3.2. Thermodynamik der PEM-Brennstoffzelle
 - 3.3. Kühl- und Befeuchtungsstrategie
4. Die Hochtemperatur-Brennstoffzelle
 - 4.1. Die MCFC
 - 4.2. Die SOFC
 - 4.3. Integrationsstrategien und Teilreformierung
5. Brennstoffe
 - 5.1. Bereitstellung von Brennstoffen
 - 5.2. Reformierung von Erdgas und Biogas
 - 5.3. Reformierung von flüssigen Kohlenwasserstoffen
6. Energetische Integration und Regelung von Brennstoffzellen-Systemen

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Literatur:

Hamann, C.; Vielstich, W.: Elektrochemie 3. Aufl.; Weinheim: Wiley – VCH, 2003

Sommersemester

Modul: Dampferzeuger

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Kather

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Erweiterte Grundkenntnisse in Technischer Thermodynamik und Grundkenntnisse der Strömungsmechanik

Qualifikationsziele:

- Vertiefte Kenntnisse der thermodynamischen und strömungsmechanischen Vorgänge sowohl auf der Feuerungs- wie auch auf der Wasser-/Dampf-Seite.
- Vertiefte Kenntnisse der Anforderungen an Auslegung, Konstruktion und Betrieb von kohlegefeuerten Dampferzeugern für unterschiedliche Brennstoffqualitäten und Verdampfersysteme.
- Befähigung zur Auslegung und Konstruktion kohlegefeuerter Dampferzeuger.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Dampferzeuger

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Alfons Kather

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Thermodynamische Grundlagen
- Technische Grundlagen des Dampferzeugers
- Dampferzeugerbauarten
- Brennstoffe und Feuerungen
- Mahltrocknung
- Betriebsweisen
- Wärmetechnische Berechnungen
- Strömungstechnik für Dampferzeuger
- Auslegung der Wasser-Dampf-Seite
- Konstruktive Gestaltung
- Festigkeitsrechnungen

- Speisewasser für Dampferzeuger
- Betriebsverhalten von Dampferzeugern

Literatur:

Dolezal, R.: Dampferzeugung. Springer-Verlag, 1985

Thomas, H.J.: Thermische Kraftanlagen. Springer-Verlag, 1985

Steinmüller-Taschenbuch: Dampferzeuger-Technik. Vulkan-Verlag, Essen, 1992

Kakaç, Sadık: Boilers, Evaporators and Condensers. John Wiley & Sons, New York, 1991

Stultz, S.C. and Kitto, J.B. (Ed.): Steam – its generation and use. 40th edition, The Babcock & Wilcox Company, Barberton, Ohio, USA, 1992

Modul: Wärme- und Stoffübertragung II

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Wärme- und Stoffübertragung II	Vorlesung	2
Übung: Wärme- und Stoffübertragung II	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Eggers

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Wärme- und Stoffübertragung I

Qualifikationsziele:

Vertiefte Kenntnisse der Wärme- und Stoffübertragung, insbesondere:

- Mehrschichtprobleme
- instationäre Lösungsmethoden
- Latente Energien
- mehrphasige Transportvorgänge, z.B. Verdampfen und Kondensieren

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Wärme- und Stoffübertragung II

Dozent:

Prof. Dr. Rudolf Eggers

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Transportgesetze und Stoffbilanzen
- Stationäre - und instationäre Vorgänge
- Bestimmung von Transportkoeffizienten
- Bewegte System
- gekoppelte Systeme
- Vorgänge mit Phasenänderung: Verdampfung, Kondensation, Schmelzen und Erstarren
- Wärmestrahlung

Literatur:

Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung. Springer-Verlag, 2000

Mersmann: Stoffübertragung. Springer Verlag, Berlin, 1986.

Treybal: Mass Transfer Operations. McGraw Hill, 1980.

Stephan, K.: Wärmeübergang beim Kondensieren und Sieden. Springer Verlag, Berlin, 1988.

Modul: Regenerative Energiesysteme und Energiewirtschaft

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Regenerative Energien	Vorlesung	2
Energiesysteme und Energiewirtschaft	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Kaltschmitt

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Qualifikationsziele:

Vertiefte Kenntnisse interdisziplinärer Zusammenhänge im Bereich der Energiewirtschaft und deren Einordnung in das wissenschaftliche und gesellschaftliche Umfeld.

Bewerten unterschiedlicher Methoden der Energiegewinnung in mehrdimensionalen Entscheidungsräumen.

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 94

Lehrveranstaltung: Regenerative Energien

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Einleitung
- Sonnenenergie zur Wärme- und Stromerzeugung
- Windenergie zur Stromerzeugung
- Wasserkraft zur Stromerzeugung
- Meeresenergie zur Stromerzeugung
- Geothermische Energie zur Wärme- und Stromerzeugung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Literatur:

Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien – Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte; Springer, Berlin, Heidelberg, 2006, 4. Auflage

Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A. (Hrsg.): Renewable Energy – Technology, Economics and Environment; Springer, Berlin, Heidelberg, 2007

Lehrveranstaltung: Energiesysteme und Energiewirtschaft

Dozent:

Prof. Dr. Martin Kaltschmitt, Dipl.-Ing. Werner Bohnenschäfer

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Energie: Entwicklung und Bedeutung
- Grundlagen und Grundbegriffe
- Energienachfrage und deren Entwicklung (Wärme, Strom, Kraftstoffe)
- Energievorräte und -quellen
- Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung
- End-/Nutzenergie aus Mineralöl, Erdgas, Kohle, Uran, Sonstige
- Rechtliche, administrative und organisatorische Aspekte von Energiesystemen
- Energiesysteme als permanente Optimierungsaufgabe

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur

Literatur:

Kopien der Folien

Modul: Regenerative Stromerzeugung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Windenergieanlagen	Vorlesung	2
Photovoltaik	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. J. Müller

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Thermodynamik, Strömungsmechanik, Grundlagen der Strömungsmaschinen
Grundlagen der Halbleiterphysik sind hilfreich.

Qualifikationsziele:

Vertiefte Kenntnisse der Historie der Windmühlen und der Auftriebtheorie, Erhaltungssätze für Drehimpuls und Energie, Verlustmechanismen, ideale Rotor-Geometrie, Optimierung, Betrieb und Regelung, Strukturdynamik, Ähnlichkeitsregeln, Wirtschaftlichkeit.

Vertiefte Kenntnis der physikalischen und technologischen Grundlagen photovoltaischer gegenwärtig genutzter und zukünftig möglicher Elemente und Systeme sowie der physikalischen, technischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen ihres Einsatzes.

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Teilleistung

Studien/Prüfungsleistungen:

Prüfungsform siehe Lehrveranstaltungen

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 65, Eigenstudium: 115

Lehrveranstaltung: Photovoltaik

Dozent:

Prof. Jörg Müller

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Einführung
- Primärenergien und Verbrauch, verfügbare Sonnenenergie
- Physik der idealen Solarzelle
- Lichtabsorption, PN-Übergang, charakteristische Größen der Solarzelle, Wirkungsgrad
- Physik der realen Solarzelle
- Ladungsträgerrekombination, Kennlinien, Sperrschichtrekombination, Ersatzschaltbild
- Erhöhung der Effizienz
- Methoden zur Erhöhung der Quantenausbeute und Verringerung der Rekombination
Hetero- und Tandemstrukturen
- Hetero-Übergang, Schottky-, elektrochemische, MIS- und SIS-Zelle, Tandem-Zelle

- Konzentratorzellen
- Konzentrator-Optiken und Nachführsysteme, Konzentratorzellen
Technologie und Eigenschaften: Solarzellentypen, Herstellung, einkristallines Silizium und Galliumarsenid, polykristalline Silizium- und Silizium-Dünnschichtzellen, Dünnschichtzellen auf Trägern (amorphes Silizium, CIS, elektrochemische Zellen)
- Module
- Schaltungen

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Literatur:

Seraphin: Solar energy conversion, Springer

Lewerenz, Jungblut: Photovoltaik, Springer

Möller: Semiconductors for solar cells, Artech House

Lehrveranstaltung: Windenergieanlagen

Dozent:

Rudolf Zellermann

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Historische Entwicklung
- Wind: Entstehung, geographische und zeitliche Verteilung, Standorte
- Leistungsbeiwert, Rotorschub
- Aerodynamik des Rotors
- Betriebsverhalten
- Leistungsbegrenzung, Teillast, Pitch und Stall, Regelung
- Anlagenauswahl, Ertragsprognose, Wirtschaftlichkeit
- Exkursion

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Literatur:

Gasch, R., Windkraftanlagen, 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005

Modul: Klimaanlage

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Gerhard Schmitz

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Thermodynamik I und II

Qualifikationsziele:

- Verständnis der thermodynamischen Grundlagen der Klimatisierung
- Kenntnis über den Aufbau von Klimaanlage
- Fähigkeit zur Berechnung der Komponenten einer Klimaanlage einschließlich der Belüftung von Kabinen und Räumen
- Fähigkeit zur Beurteilung komplexer Energiesysteme zur Klimatisierung, insbesondere bezüglich des Zusammenspiels Anlage-Gebäude
- Befähigung energiesparende Technologien zur Klimatisierung zu planen und zu realisieren.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche oder schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Klimaanlage

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Schmitz

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Überblick über Klimaanlage
 - 1.1 Einteilung von Klimaanlage
 - 1.2 Lüftung
 - 1.3 Aufbau und Funktion von Klimaanlage
2. Thermodynamische Prozesse in Klimaanlage
 - 2.1 Das h,x -Diagramm für feuchte Luft
 - 2.2 Mischkammer, Vorwärmer, Nachwärmer
 - 2.3 Luftkühler
 - 2.4 Luftbefeuchter
 - 2.5 Darstellung des konventionellen Klimaanlageprozesses im h,x -Diagramm
 - 2.6 Sorptionsgestützte Klimatisierung

3. Berechnung der Heiz- und Kühlleistung
 - 1.1 Heizlast und Heizleistung
 - 1.2 Kühllasten und Kühlleistung
 - 1.3 Berechnung der inneren Kühllast
 - 1.4 Berechnung der äußeren Kühllast
2. Lufttechnische Anlagen
 - 2.1 Frischluftbedarf
 - 2.2 Raumluftrömung
 - 2.3 Kanalnetzberechnung
 - 2.4 Ventilatoren
 - 2.5 Filter
3. Kälteanlagen
 - 3.1 Kaldampfkomppressionskälteanlagen
 - 3.2 Absorptionskälteanlagen

Literatur:

Recknagel, Sprenger, Schramek: *Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik*. 73. Auflage, Oldenbourg Verlag 2007
ISBN: 3-8356-3104-5

Modul: Sondergebiete der Strömungsmechanik

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Heinz Herwig

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Strömungsmechanik

Qualifikationsziele:

Spezialgebiete der Strömungsmechanik, die in der Grundvorlesung nicht behandelt worden sind, sollen vermittelt werden.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche oder schriftliche Prüfung (30 min.)

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Sondergebiete der Strömungsmechanik

Dozent:

Heinz Herwig

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

In Absprache mit den Hörern sollen Spezialgebiete ausgewählt werden, die in dem Buch "Strömungsmechanik A-Z" behandelt sind. Beispiele sind: Grenzschichttheorie, Strömung in offenen Kanälen und Strömungen in porösen Medien.

Literatur:

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

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

Wahlpflichtmodule Biotechnik

Wintersemester

Modul: Biomechanik und neue Technologien in der Medizin

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Einführung in neue Technologien in der Medizin	Vorlesung	2
Übung: Einführung in neue Technologien in der Medizin	Übung	1
Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates I	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von Struktur, funktioneller Anatomie und biomechanischen Eigenschaften der Bestandteile des menschlichen Bewegungsapparates. Sie können Heilungsvorgänge bei Frakturen und Veränderungen durch Alter und Degeneration abschätzen und erläutern.

Sie haben einen Überblick über innovative medizinische Konzepte, die vielfach noch in der Erprobung sind und noch nicht den Einzug in die medizinische Routine genommen haben und können die technischen Möglichkeiten mit Bezug zu medizinischer Notwendigkeit und ökonomischen Aspekten des Klinikbetriebes bewerten.

ECTS-Leistungspunkte:

7

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 70, Eigenstudium: 140

Lehrveranstaltung: Einführung in neue Technologien in der Medizin

Dozent:

Ulrich M. Carl, Thomas Vestring

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Einerseits wird auf das Management von Krankenhäusern, Praxisverbänden, Großpraxen und medizinischen Leistungserbringern vorbereitet, andererseits kann die spätere Vertiefung 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 - ISBN 3-7691-1132-X

"Klinische Strahlenbiologie" von Th. Herrmann, M. Baumann und W. Dörr - 4. Auflage - Verlag Urban & Fischer - ISBN-10: 3-437-23960-0

"Strahlentherapie und Onkologie für MTA-R" von R. Sauer - 4. Auflage 2003 - Verlag Urban & Schwarzenberg - ISBN 3-437-47500-2

"Taschenatlas der Physiologie" von S. Silbernagel und A. Despopoulos - 2. Thieme Verlagsgruppe, Stuttgart 2003. ISBN-10: 3-13-567706-0

"Der Körper des Menschen " von A. Faller - 14. Auflage 2004 - Georg Thieme Verlag - ISBN 3-13-329714-7

Lehrveranstaltung: Biomechanik des menschlichen Stütz- und Bewegungsapparates I

Dozent:

Prof. Michael Morlock Ph.D.

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Einleitung (Geschichte, Definitionen, Einbettung, Bedeutung)
2. Knochen (Anatomie, Eigenschaften, Biologie, Veränderungen in Femur, Tibia, Humerus, Radius)
3. Wirbelsäule (Anatomie + Biomechanik Wirbelkörper, Bandscheibe, Ligamente)
 - Die Wirbelsäule als Ganzes
 - Halswirbelsäule
 - Brustwirbelsäule
 - Lendenwirbelsäule
 - Erkrankungen und Verletzungen der Wirbelsäule
4. Becken (Anatomie, Biomechanik, Frakturbehandlung)
5. Frakturheilung
 - Grundlagen und Biologie der Frakturheilung
 - Klinische Prinzipien und Begriffe der Frakturbehandlung
 - Biomechanik der Frakturbehandlung
 - Die Schraube
 - Die Platte
 - Der Marknagel
 - Der Fixateur externe
 - Die Implantate der Wirbelsäule

Literatur:

Platzer, W.: dtv-Atlas der Anatomie. Band 1: Bewegungsapparat, Thieme Verlag, Stuttgart,1986.

White III, A., Panjabi, M.: Clinical Biomechanics of the Spine, J.B. Lippincott, New York, 1990.

Nordin, M.: Basic Biomechanics of the Muskuloskeletal System, Lea&Febiger, Philadelphia, 1989.

Nigg, B. (Hrsg.): Biomechanics of the musculo-skeletal system, Wiley&Sons,Cichester, 1994.

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: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Zeng

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Bioverfahrenstechnik - Grundlagen

Qualifikationsziele:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- verschiedene kinetische Ansätze für Wachstum, Substrataufnahme und Produktbildung zu beschreiben und deren Parameter zu ermitteln;
- die Auswirkungen der Energiegenerierung, der Regenerierung des Reduktionsäquivalenten und der Wachstumshemmung auf das Verhalten von Mikroorganismen und auf den Gesamtfermentationsprozess qualitativ vorherzusagen;
- Bioprozesse auf Basis der Stöchiometrie des Reaktionssystems zu analysieren, metabolische Stoffflussbilanzgleichungen aufzustellen und zu lösen;
- wichtige Parameter der Zellphysiologie, der Transportphänomene im Bioreaktor und der rheologischen Eigenschaften von Medien zu erkennen und sie rechnerisch zu ermitteln;
- scale-up Kriterien für verschiedene Bioreaktoren und Bioprozesse (anaerob, aerob bzw. mikroaerob) zu formulieren, sie gegenüber zu stellen und zu beurteilen, sowie auf ein bestimmtes bioverfahrenstechnisches Problem anzuwenden;
- Fragestellungen für die Analyse und Optimierung realer Bioproduktionsprozesse zu formulieren und die korrespondierenden Lösungsansätze abzuleiten;
- Selbstständig und induktiv neue Inhalte zu lernen;
- Probleme und Formulierungen von Lösungsansätzen bei konkreten industriellen Anwendungen zu identifizieren.

Sie können

- Prozessparameter abschätzen;
- Simulationstechniken bewerten und in ihrer praktischen Anwendbarkeit einordnen.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Bioverfahrenstechnik - Vertiefung

Dozent:

Prof. Dr. An-Ping Zeng

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Vertiefung kinetischer Ansätze
- Stoffwechselweg- und Stoffflussanalyse
- Rheologie und Mischen
- Stofftransport im Bioreaktor und Scale-up
- Anaerobe Prozessführung
- Prozessführung mit Mischkulturen
- Fedbatch-Verfahren und Hochzelldichtekultivierung
- Mikroaerobe Prozessführung
- Hochviskose aerobe Fermentation
- Zellkulturtechnik
- Kontinuierliche Prozesse mit Zellrückführung

Literatur:

H. Chmiel: Bioprozeßtechnik, Elsevier, 2006

J. Nielsen, J. Villadsen, G. Lidén: Bioreaction Engineering Principles, Kluwer, 2003

P. M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, Elsevier, 2004

Sommersemester

Modul: Biomechanik: Funktionsanalyse und Gelenkersatz

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Morlock

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine (ergänzt Biomechanik des Bewegungsapparates I und Biomaterialien)

Qualifikationsziele:

Kenntnis der funktionellen Anatomie der wichtigsten Gelenke des menschlichen Bewegungsapparates mit ihren Komponenten. Verständniss der Eigenschaften, Belastungen und Bewegungen von natürlichen Gelenken und ihrem künstlichen Ersatz.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

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)

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.

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

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: 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 in Stunden

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.

Wahlpflichtmodule Informatik

Wintersemester

Modul: Prozessautomatisierungstechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Prozessautomatisierungstechnik	Vorlesung	2
Übung: Prozessautomatisierungstechnik	Übung	2

Modulverantwortlich:

Prof. W. Meyer

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse in der Theorie der LTI-Systeme und der Informatik

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Modelltheorie, Petrinetz-Theorie, Diskrete Systemtheorie, Entscheidungstheorie, Organisationstheorie

Methodenkompetenz: Analyse und Design komplexer Fertigungssysteme, Entwurf diskreter Verriegelungs- und Ablaufsteuerungen mit Petrinetzen, Softwareentwicklung für Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS

Systemkompetenz: Verständnis für Abstraktionsschritte beim Formalisieren, Auflösen der Zielkonflikte beim Partitionieren, Umgang mit System-Komplexität und Daten-Unsicherheit beim multikriteriellen Optimieren

Lösungskompetenz: Problemidentifikation und Anforderungsanalyse für Industrieanwendungen, Klassifizierung und Auswahl geeigneter Problemlösungswerkzeuge

Soziale Kompetenz: Englischsprachige Interaktion und Aufgabenzuordnung beim projektbezogenen Arbeiten am PC

ECTS-Leistungspunkte:

5

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 56, Eigenstudium: 94

Lehrveranstaltung: Prozessautomatisierungstechnik

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Meyer

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Basisdefinitionen: Systemmodellierung und allgemeines Problemlösen
- Organisationstheorie: Unternehmensmatrix und GRAI-Methode

- Entscheidungstheorie: Komplexe Planung unter Unsicherheit
- Planungstheorie: Fertigungs-Strategien und Produktions-Planungssysteme PPS
- Modellbildung: Petrinetze und Automaten
- Steuerungsentwurf: Transportsteuerung mit Linearer Programmierung und Korrelationsverfahren
- Anwendungsanalyse: Fließfertigung in der Elektroindustrie
- Systemdesign: funktionale und SW-Architektur von Automatisierungssystemen
- System-Implementierungen: Prozessdiagnose, Durchlaufzeitoptimierung, Auftragsterminierung, Transportsteuerung, Fabrikkoordination
- Gerätetechnik: Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS

Literatur:

J. Lunze: "Automatisierungstechnik", 2. Auflage. Oldenbourg Verlag, München 2008

J. Lunze: "Ereignisdiskrete Systeme". Oldenbourg Verlag, München 2006

C. G. Cassandras, S. Lafortune: "Introduction to Discrete Event Systems", 2nd. Edition. Kluwer Academic Publ., London 2001

W. Meyer: "Expert Systems in Factory Management - Knowledge-based CIM". Ellis Horwood, New York 1990

Modul: Adaptive Rechensysteme

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Adaptive Rechensysteme	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Mayer-Lindenberg

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse über Algorithmen, Digitale Systeme.

Hilfreich aber nicht obligatorisch sind die Vorlesungen "Sprachen und Algorithmen", "Digitale Filter", "Digitale Signalprozessoren", "Mustererkennung"

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden verschiedene Techniken und Heuristiken zum Aufbau adaptiver und "intelligenter" Systeme, die z.T. Vorstellungen über die Arbeitsweise biologischer Systeme auf ingenieurwissenschaftliche Probleme übertragen. Zwischen den Hauptthemen "Neuronale Netze", "Genetische Algorithmen" und "Fuzzy Logic" bestehen vielfältige Querverbindungen, die die Studierenden erläutern und nutzen können.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Adaptive Rechensysteme

Dozent:

Prof. Georg Friedrich Mayer-Lindenberg

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Neuronale Netzwerke:

Netzwerkarchitekturen (Multilayer, Hopfield, Kohonen, ART, Pulsed etc.)

Lernalgorithmen

Anwendungen zur Klassifikation, Mustererkennung

Adaptive Filter

FIR-Filter, LMS-Algorithmus

IIR-Filter, Anwendungen

Genetische Algorithmen:

allgemeine Eigenschaften

Anwendungen, genetische Programmierung, Automatenetze

Strukturoptimierung von neuronalen Netzen

Fuzzy Logic:

Grundbegriffe

Inferenz, Fuzzy Control

Beziehungen zu genetischen Algorithmen und neuronalen Netzen

Rechnerstrukturen

Ausblick:

Intelligente Systeme, maschinelle Intelligenz

Literatur:

Goos, Vorlesungen über Informatik Band IV, Springer-Verlag

H.Ritter, T.Martinez, K.Schulten, Neuronale Netze

K. Weicker, Evolutionäre Algorithmen, Teubner 2002

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: Eingebettete Prozessornetzwerke

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Eingebettete Prozessornetzwerke	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Mayer-Lindenberg

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Informatik für Ingenieure, Digitale Verarbeitungssysteme

Nützlich: Mikroprozessortechnik, Realzeitsysteme, Rechnernetze, digitale Signalprozessoren

Qualifikationsziele:

Kenntnisse/KnowHow: Design und Anwendung eingebetteter Rechnersysteme verteilter Architektur, insbesondere heterogener Netzwerke von Mikroprozessoren und FPGAs und Single-Chip-Systeme, und dafür geeigneter Netzwerkstrukturen innerhalb von Chips und Leiterplatten.

Kenntnisse über Spezifikation und Modellierung eingebetteter paralleler Systeme, Prozessmodelle, Softwaretechniken und Programmierwerkzeuge.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Eingebettete Prozessornetzwerke

Dozent:

Prof. Georg Friedrich Mayer-Lindenberg

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Verteilte Rechnerarchitekturen: Prozessornetzwerke
- Kommunikationsschnittstellen und -netzwerke
- Hardware- und Softwaremodelle verteilter Systeme
- Parallelität
- Message passing und remote procedure calls
- Programmiersprachen für verteilte Systeme
- Lastverteilung, Deadlockbehandlung

Literatur:

F. Mayer-Lindenberg, Dedicated Digital Processors, Wiley 2004

Cheng, Realtime Systems, Wiley

Modul: Realzeitsysteme

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Teufel

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Informatik und der Programmierung

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Grundlegende Verfahren und Lösungsansätze von Realzeitsystemen

Methodenkompetenz: Auswahl der Methoden aufgrund realer Problemstellungen

Systemkompetenz: Erkennen der realen Zeitanforderungen als zentrales Problem der Automatisierung

Soziale Kompetenzen: Befähigung zum effizienten Lernen durch Übung

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Realzeitsysteme

Dozent:

Prof. Thomas Teufel

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Die Lösungen von Grundaufgaben eines Realzeitsystems werden aus funktionaler Sicht, die Methoden der Betriebsmittelverwaltung aus Anwendersicht erklärt. Die einzelnen Prinzipien werden anhand praktischer Beispiele und bezogen auf reale Systeme veranschaulicht. Der Einfluss der Hardware-Architektur einer digitalen Rechenanlage auf Systemfunktionen in Realzeit wird gezeigt. Im Speziellen werden behandelt:

- Prozesse und parallele Prozesse
- Synchronisation und Kommunikation von Prozessen
- Programmiersprachen zur Implementierung paralleler Prozesse (ADA, C, PASCAL, MODULA)
- Interrupt-Service in Realzeit
- Prozess-/Prozessor-Verwaltung
- Ein-/Ausgabe und Dateiverwaltung
- Strategien und Algorithmen zur Betriebsmittelverwaltung
- Vergleich verschiedener Systeme

Literatur:

- A. Burns, A. Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 2001
- Tanenbaum; Andrew S.: Betriebssysteme, Entwurf und Realisierung. Carl Hanser Verlag, 1990
- Silberschatz, A.; Peterson, J.; Galvin, P.: Operating system concepts. Addison-Wesley Publishing, 1991
- Tanenbaum, A.S.: Moderne Betriebssysteme. Carl Hanser Verlag, 1994
- Laun, W.: Konzepte der Betriebssysteme. Springer Verlag, 1989
- Kleinrock, L.: Queueing Systems. Wiley-Interscience, N.Y., 1975
- Rembold, U.; Levi, P.: Realzeitsysteme zur Prozessautomatisierung. Carl Hanser Verlag, 1994

Sommersemester

Modul: Mikroprozessorsysteme

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Teufel

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Elektrotechnik und digitaler Schaltungen, Boole'sche Algebra sowie Grundlagen der Programmierung.

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Grundlegende Funktionsweise von Mikroprozessorsystemen

Methodenkompetenz: Beherrschung der Methoden zum Aufbau von Mikroprozessorsystemen

Systemkompetenz: Sicherer Entwurf von Anwendungen in der Automatisierungstechnik

Soziale Kompetenzen: Umgang mit entsprechender Fachliteratur

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Mikroprozessorsysteme

Dozent:

Prof. Thomas Teufel

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Prozessor-Architektur und Programmiermodell (speziell 8/16-bit-CPU)

Buskonzepte und Buszugriffsverfahren, Maschinenzyklen und Bussignale

Konzepte der Interruptverfahren, Hardware-Priorisierung

Schaltungsentwurf, TTL/CMOS-Anforderungen, Test- und Logikanalyse)

Einsatz programmierbarer Logik

Anforderungen an die Auslegung gedruckter Schaltungen

Taktsynchrone Steuerungen und mikroprogrammierte Operationswerke

Prozessoren mit CPU-Kern und integrierter Ein/Ausgabe-Peripherie

Hardware-Struktur peripherer Bausteine und deren Programmierung

Aspekte der Software-Konstruktion und des Einsatzes von Hochsprachen für "hardware-nahes" Programmieren verschiedene Hardware-Applikationen auf der Basis von Mikroprozessoren und Single-Chip-Mikrocomputern.

Literatur:

J.F. Wakerly: Digital Design, Prentice Hall, 2001

J. Uffenbeck: Microcomputers and Microprocessors, Prentice Hall, 2000

Bähring: Mikrorechner Systeme, Springer Verlag 1991

R.J. Mitchell: Microprocessor Systems, MacMillan Press, 1995

Modul: Digitale Signalprozessoren

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Mayer-Lindenberg

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vorlesungen Digitale Verarbeitungssysteme und Systemtheorie I/II, Digitale Filter, Mikroprozessorsysteme

Qualifikationsziele:

Kenntnisse über das Systemdesign mit anwendungsorientierten Spezialprozessoren und FPGAs für den Anwendungsbereich der Digitalen Signalverarbeitung, über den Stand der Technik bei den verfügbaren Chips und Designmethoden für effiziente oder besonders leistungsfähige Systeme.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Digitale Signalprozessoren

Dozent:

Prof. Georg Friedrich Mayer-Lindenberg

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- FIR-Filterbau und Multiplizierer-Akkumulator
- Hochintegrierte Filterprozessoren
- Integer-Signalprozessoren
- Floating-Point-Chips
- Komplexe Systeme mit Signalprozessoren
- Hochleistungs-Mikroprozessoren
- digitale Signalprozessoren auf Basis von FPGAs
- Ausgewählte Anwendungen: FFT, schnelle Faltung, adaptive Filter
- Programmier technik und -werkzeuge

Literatur:

F. Mayer-Lindenberg, Dedicated Digital Processors, Wiley 2004

J. G. Proakis, Digital Signal Processing, Prentice Hall 1996

Modul: Prozessdatenverarbeitung

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Teufel

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse linearer Differentialgleichungen und der Systemtheorie

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Grundlegende Prinzipien im Entwurf und der Implementierung linearer Automatisierungssysteme im Zeitbereich

Methodenkompetenz: Modellbildung linearer Automatisierungssysteme

Systemkompetenz: Formulieren, Analysieren und Lösen von Problemstellungen

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden

Präsenzstudium: 28, Eigenstudium: 62

Lehrveranstaltung: Prozessdatenverarbeitung

Dozent:

Prof. Thomas Teufel

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Prozessautomatisierung durch Zustandsregelung dynamischer Systeme mittels Prozess/Mikrorechnern:

- mathematische Beschreibung dynamischer linear zeitinvarianter Systeme, Betrachtung im Zeitbereich, Zustandsraumdarstellung
- lineare Differentialgleichungen, Lösungsansätze, Normalformen, Vektordifferentialgleichungen, Matrix/Vektor-Schreibweisen
- Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit linearer dynamischer Systeme
- Reglersynthese durch Zustandsrückführung
- Äquivalente Systembeschreibungen, Ähnlichkeitstransformationen
- Diskretisierung zeitkontinuierlicher Systeme, Abtastsysteme
- Implementierung von Abtastreglern auf Mikrorechnern

Beispiele:

- elektromechanisches Positioniersystem
- „schwebender Magnet“ (Linearisierung)

Literatur:

R.C. Dorf, R.H. Bishop: Moderne Regelungstechnik. Pearson Studium, 2006

O. Föllinger: Lineare Abtastsysteme. Oldenbourg Verlag, 1990

G. Ludyk: Theoretische Regelungstechnik (Bd. 1+2). Springer Verlag, 1995

K. Ogata: State Space Analysis of Control Systems. Prentice Hall, 1967

J. Ackermann: Abtastregelung. Springer Verlag, 1988

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)