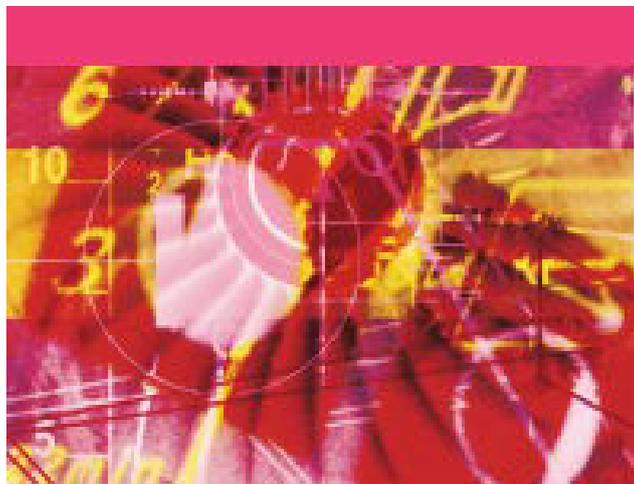




Modulhandbuch

Master-Studiengang Flugzeug-Systemtechnik



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Pflichtmodule	4
1. Semester	4
Modul: Aerodynamik und Flugmechanik I	4
Modul: Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	6
Modul: Flugzeugsysteme: Überblick, Hydrauliksysteme, Bordstromversorgung, Kraftstoffsysteme	8
Modul: Methoden des Flugzeugentwurfs: Entwurfsprozess, Auslegungsmethoden für Flugzeug und Hauptbaugruppen	9
Modul: Kabinensysteme I.....	11
Modul: Systementwicklung.....	13
2. Semester	15
Modul: Flugzeugsysteme: Flugsteuerung, Hochauftriebssysteme, Aktuatoren	15
Modul: Methoden des Flugzeugentwurfs: Detaillierte Auslegungsverfahren für Aerodynamik und Struktur, Multidisziplinäre Auslegung	16
Modul: Kabinensysteme II.....	18
Modul: Fachlabor Flugzeug-Systemtechnik	20
3. Semester	21
Modul: Seminar Flugzeug-Systemtechnik.....	21
Modul: Projektarbeit.....	22
4. Semester	23
Modul: Masterarbeit.....	23
Wahlpflichtmodule „Grundlagen der Flugzeug-Systemtechnik“	24
Wintersemester	24
Modul: Finite-Elemente-Methoden	24
Modul: Prozessautomatisierungstechnik.....	26
Sommersemester	28
Modul: Nichtlineare Dynamik	28
Modul: Flugmechanik II.....	30
Wahlpflichtmodule „Anwendungsorientierte Flugzeug-Systemtechnik“	31
Wintersemester	31
Modul: Umweltaspekte des Luftverkehrs.....	31
Modul: Ermüdung und Schadenstoleranz.....	33
Modul: Strahltriebwerke	34
Modul: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen.....	35
Modul: Nichtlineare Regelung	37
Modul: Methoden der Technologiebewertung	39
Modul: Technische Akustik II: Raumakustik, Berechnungsverfahren	41
Sommersemester	43
Modul: Entwicklungsmanagement Mechatronik.....	43
Modul: Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	44

Modul: Klimaanlage	45
Modul: Wärmeübertragung	47
Modul: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik.....	48
Modul: Optimale und robuste Regelung.....	50
Modul: Integrierte Produktentwicklung I inkl. CAD-Praktikum.....	51
Modul: Betriebsaspekte von Transportflugzeugen.....	53
Modul: Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen.....	55
Modul: Praktikum Szenario-Technik	56
Modul: Technische Akustik I: Akustische Wellen, Lärmschutz, Psychoakustik	57
Wahlpflichtmodule Flugzeug-Systemtechnik.....	59
Wintersemester	59
Modul: Einführung in die Flugführung	59
Modul: Flugzeugsysteme: Fahrwerk, Klimaanlage, Eisschutzsystem.....	61
Modul: Kabinensysteme III.....	62

Pflichtmodule

1. Semester

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:

Schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Aerodynamik und Flugmechanik I

Dozent:

Dr. Ralf Heinrich, Prof. 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: 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: 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 Maschinenbaukenntnis 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: Methoden des Flugzeugentwurfs: Entwurfsprozess, Auslegungsmethoden für Flugzeug und Hauptbaugruppen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Methoden des Flugzeugentwurfs I	Vorlesung	2
Übung: Methoden des Flugzeugentwurfs I	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gollnick

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse des Maschinenbaus auf Bachelorniveau

Qualifikationsziele:

- Grundlegendes Verständnis der Vorgehensweise für den ganzheitlichen Flugzeugentwurf
- Verständnis der Wechselwirkungen und Beiträge der verschiedenen Disziplinen
- Einfluss der relevanten Entwurfsparameter auf die Auslegung des Flugzeugs
- Kennenlernen der grundlegenden Berechnungsmethoden

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 36, Eigenstudium: 84

Lehrveranstaltung: Methoden des Flugzeugentwurfs I

Dozent:

Prof. Dr. Volker Gollnick

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung in den Flugzeugentwurfsprozess
- Einführung/Ablauf der Flugzeugentwicklung/Verschiedene Flugzeugkonfigurationen
- Anforderungen und Auslegungsziele, wesentliche Auslegungsparameter (u.a. Nutzlast-Reichweiten-Diagramm)
- Statistische Methoden im Gesamtentwurf/Datenbankmethoden
- Grundlagen der Flugleistungsauslegung (Gleichgewicht, Stabilität, V-n-Diagramm)
- Grundlagen des aerodynamischen Entwurfs (Polare, Geometrie, 2D/3DAerodynamik)
- Grundlagen der Strukturauslegung (Massenberechnung, Balken/Röhren-Modelle, Geometrien)
- Grundlagen der Triebwerksdimensionierung und -integration
- Auslegung des Reiseflugs
- Auslegung Start u. Landung (Streckenberechnung)
- Kabinenauslegung (Rumpfdimensionierung, Ausstattung, Ladesysteme)

- System-/Ausrüstungsaspekte
- Variationen im Entwurf

Literatur:

J. Roskam: "Airplane Design"

D.P. Raymer: "Aircraft Design - A Conceptual Approach"

J.P. Fielding: "Introduction to Aircraft Design"

Jenkinson, Simpkin, Rhoads: "Civil Jet Aircraft Design"

Modul: Kabinensysteme I

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. God

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Flugzeugsysteme, erweiterte Kenntnisse der Elektrotechnik

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein

- Funktion und Technik der Kabine beschreiben und erläutern zu können
- Testvorschriften erläutern und den Werkstoffen in der Kabine zuordnen zu können
- ergonomische Anforderungen an das Arbeitsmittels Kabine beschreiben zu können
- Kabinensysteme in ihrer Funktion zu beschreiben und deren Anforderungen erläutern zu können
- Sicherheits- und Servicethemen erklären und den Abläufen in der Kabine zuordnen zu können

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Kabinensysteme I

Dozent:

Ralf God

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist der Erwerb von Kenntnissen zu Flugzeug-Kabinensystemen, zur Technik und zu Betriebsabläufen in der Kabine. Es soll ein grundlegendes Verständnis für den Aufwand zur Aufrechterhaltung eines bei Reiseflughöhe künstlichen, aber angenehmen und sicheren Arbeits- und Aufenthaltsraumes erreicht werden

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über aktuelle Kabinentechnik und Kabinensysteme in modernen Verkehrsflugzeugen. Es werden Kenntnisse über die Flugzeug-Kabine, über Kabinensysteme und zu den Betriebsabläufen in der Kabine vermittelt.

- Einführung und Motivation
- Werkstoffe in der Kabine
- Ergonomie und Human Factors
- Kabinen-Innenausstattung und nicht-elektrische Systeme

- Kabinenelektrik und Beleuchtung
- Kabinenelektronik, Kommunikations-, Informations- und Unterhaltungssysteme
- Kabinen- und Passagierprozesse

Literatur:

T.W. Wild; Transport Category Aircraft Systems. Casper, IAP Inc., 1990.

L.R. Jenkinson, P. Simpkin, D. Rhodes; Civil Jet Aircraft Design. Butterworth-Heinemann, 1999.

I. Moir, A. Seabridge; Civil Avionics Systems. Prof. Eng. Publish. Ltd., 2003.

H. Pongratz, Kompendium der Flugmedizin. Fürstenfeldbruck, 2006.

K. Engmann; Technologie des Flugzeuges. Vogel Buchverlag, 2008.

M. Davies; The Standard Handbook for Aeronautical and Astronautical Engineers. McGraw-Hill, 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 Prozessrechentechnik

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: Prozessrechentechnik (Grundlagen, Hardware, Echtzeitverhalten), Springer Verlag

2. Semester

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: Methoden des Flugzeugentwurfs: Detaillierte Auslegungsverfahren für Aerodynamik und Struktur, Multidisziplinäre Auslegung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Methoden des Flugzeugentwurfs II	Vorlesung	2
Übung: Methoden des Flugzeugentwurfs II	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Gollnick

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse über Entwurfsprozess und Auslegungsmethoden für Flugzeuge und deren Hauptbaugruppen

Qualifikationsziele:

- Vertiefter Einblick in den Flugzeugentwurf
- Überblick und Anwendungsfähigkeit zu numerischen Entwurfsverfahren
- Verständnis der Leichtbauaspekte als Entwurfstreiber
- Grundkonzept multidisziplinärer Auslegung und Optimierung

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 36, Eigenstudium: 84

Lehrveranstaltung: Methoden des Flugzeugentwurfs II

Dozent:

Prof. Dr. Volker Gollnick, Dipl.-Ing. Björn Nagel

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Physikalische Modelle im Entwurf und typische Konstruktionen
- Einführung - Der Numerische Entwurfsprozess
- Parametrisierung und Datenformate
- Numerische Balkenmodelle und Lifting Line
- Datenbank basierte Auslegung von Triebwerken
- Kopplung (Interpolation, Zeitschrittverfahren)
- Aeroelastische Effekte
- Optimierungsmethoden im Flugzeugentwurf
- Leichtbauaspekte
- Grenzen der einfachen Auslegungsverfahren
- Numerische Auslegung eines Flügels

Literatur:

Horst Kossira: "Grundlagen des Leichtbaus. Einführung in die Theorie dünnwandiger stabförmiger Tragwerke"
Johannes Wiedemann: "Leichtbau - Elemente und Konstruktion"

Modul: Kabinensysteme II

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. God

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kabinensysteme I

Qualifikationsziele:

Nach erfolgreichem Absolvieren dieses Kurses sollten die Studierenden in der Lage sein

- Ideen- und Lösungsfindungsprozesse methodisch anzugehen
- Schutzrechtsstrategien interpretieren und eine Schutzrechtsanmeldung entwickeln zu können
- den Technologiereifegrad von F&E-Arbeiten klassifizieren und abwägen zu können
- spezifische Förderschwerpunkte recherchieren und einschätzen zu können
- den multidisziplinären Ansatz des Systems Engineering darstellen und erläutern zu können
- die Regularien der Flugzeug- und Systemzulassung erklären zu können
- die Vorschriften und Richtlinien auf die Entwicklung von Kabinensystemen anwenden zu können

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Kabinensysteme II

Dozent:

Ralf God

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist die Schaffung von Voraussetzungen für die Entwicklung und Integration von Kabinensystemen und Kabinentechnik. Es soll Technik- und Methodenkompetenz erreicht werden. Vorschriften, Richtlinien und Zulassungsaspekte sollen bekannt sein.

Einen Schwerpunkt bilden die Systementwicklung und Systemintegration mit ihren vielfältigen Unterbereichen. Weiterhin werden Sicherheitsstandards und rechtliche Grundlagen sowie Strategien zum übergeordneten Produktlebenszyklus-Management behandelt.

- Einführung und Motivation
- F&E und Produktentwicklung
- Innovationsprozess

- Schutzrechtstrategien
- Technologiemanagement
- Projektförderung
- Organisation, Management und Leute
- Flugzeug-Entwicklungsprozess
- Themen der Zulassung
- System-Entwicklungsprozess
- Sicherheitsziele und Fehlertoleranz
- Umgebungs- und Einsatzbedingungen
- aktuelle Praxisbeispiele

Literatur:

K. Brockhoff; Forschung und Entwicklung, Oldenburg, 1999.

T. Pannenbäker; Methodisches Erfinden in Unternehmen, 2001.

J. Hauschildt, S. Salomo; Innovationsmanagement, Vahlen, 2007.

Informationen der Patentämter; z.B. www.dpma.de, www.epo.org, www.wipo.int

AOF, Technology Management; www.aof.mod.uk/aofcontent/tactical/techman/index.htm

I. Moir, A. Seabridge; Civil Avionics Systems. Prof. Eng. Publish. Ltd., 2003.

A.P. Sage, W.B. Rouse; Handbook of Systems Engineering and Management, John Wiley & Sons, 1998

Publikationen der EASA und FAA, der SAE und RTCA sowie der Flugzeughersteller

Modul: Fachlabor Flugzeug-Systemtechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Fachlabor Flugzeug-Systemtechnik	Labor	6

Modulverantwortlich:

Prof. Thielecke

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Mess- und Regelungstechnik, vertiefte Kenntnisse von Flugzeug-Systemen

Qualifikationsziele:

Kenntnisse: Kenntnisse zum Aufbau von Prüfständen für Flugzeugsysteme, deren Messstellen, Betätigung und Energieversorgung

Fertigkeiten: Planung, Umsetzung und Auswertung von Messreihen

Kompetenzen: Organisation und Umsetzung von Messreihen in Teamarbeit

ECTS-Leistungspunkte:

6

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Teilnahme und Erarbeitung der Dokumentation

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 80, Eigenstudium: 100

Lehrveranstaltung: Fachlabor: Flugzeug-Systemtechnik

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke und Mitarbeiter

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Theoretische Einführung in das Gebiet und die Messtechnik
- Präsentation der Theorie und des Versuchsaufbaus
- Vorbereitung und Durchführung des Experimentes
- Auswertung, Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Literatur:

Flugzeug-Systeme I-III

Unbehauen, H.: Regelungstechnik I-III

3. Semester

Modul: Seminar Flugzeug-Systemtechnik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Seminar Flugzeug-Systemtechnik	Seminar	2

Modulverantwortlich:

Prof. Thielecke

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Qualifikationsziele:

Vermittlung von Fähigkeiten zur Präsentation technisch-wissenschaftlicher Inhalte

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Ausarbeitung, Seminarvortrag

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Seminar: Flugzeug-Systemtechnik

Dozent:

Prof. Dr.-Ing. Frank Thielecke und Mitarbeiter

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Literaturrecherche
- Verfassung einer schriftlichen Ausarbeitung
- Präsentationsvorbereitung
- Seminarvortrag

Literatur:

abhängig vom Thema

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 „Grundlagen der Flugzeug-Systemtechnik“

Wintersemester

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: 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

Sommersemester

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: 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:

Schriftliche Prüfung

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 „Anwendungsorientierte Flugzeug-Systemtechnik“

Wintersemester

Modul: Umweltaspekte des Luftverkehrs

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Umweltaspekte des Luftverkehrs	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Gollnick

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundwissen über den Aufbau, Ablauf, Wechselwirkungen von Lufttransportsystemen

Qualifikationsziele:

Grundlagenwissen über Aufbau und Funktion der Atmosphäre sowie der Wechselwirkungen zwischen dem Luftverkehr und der ihn umgebenden land- und luftseitigen Umgebung.

Kenntnisse über die Lärmwirkungen des Luftverkehrs

Fähigkeit zur rechnerischen Abschätzung von Umweltwirkungen des Luftverkehrs

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Umweltaspekte des Luftverkehrs

Dozent:

Volker Gollnick

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

1. Einführung - Motivation - Übersicht über die Umweltaspekte des Luftverkehrs
2. Grundlagen der Meteorologie (Strahlung, Thermodyn. Grundlagen,)
3. Aufbau der Atmosphäre
4. Dynamische Atmosphäre (Wind, Turbulenz, Wolken und Gewitter inkl. math. Beschreibung)
5. Grundlagen der Chemie und Physik der Atmosphäre
6. Landseitige Umweltaspekte des Luftverkehrs
7. Luftverkehr und Lärm
8. Wirkung von Emissionen des Luftverkehrs in der Atmosphäre
9. Technologien zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit

Literatur:

Wilford Zdunkowski: "Dynamics of the Atmosphere: A course in Theoretical Meteorology", Cambridge Press

Wilford Zdunkowski: "Thermodynamics of the Atmosphere: A course in Theoretical Meteorology", Cambridge Press

Walter Roedel: "Physik unserer Umwelt: Die Atmosphäre", Springer Verlag

Volker Gollnick et al.: "Umweltaspekte des Luftverkehrs", Vorlesungsskript, Inst. Lufttransportsysteme, TUHH

Modul: Ermüdung und Schadenstoleranz

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Schulte

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen im Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Werkstoffwissenschaft

Qualifikationsziele:

Vertieftes Verständnis für eine schadenstolerante Auslegung im Leichtbau

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Ermüdung und Schadenstoleranz

Dozent:

Karl Schulte, Uwe Weltin

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

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

Literatur:

J. Schijve – Fatigue of Structures and Materials

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

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

Modul: Strahltriebwerke

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Dr. Andrich

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Thermodynamik, Mechanik, Werkstoffkunde und Konstruktionslehre auf Bachelorniveau

Qualifikationsziele:

Vertieftes Grundlagenwissen über Strahltriebwerke.

Fähigkeit zur Auslegung von Strahltriebwerken und ihrer Bauteile auf Basis der berechneten thermischen und mechanischen Belastungen.

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

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

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

Modul: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	Vorlesung	2
Übung: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	Übung	1

Modulverantwortlich:

Prof. Schulte

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

Qualifikationsziele:

Studenten sollen in der Lage sein, je nach Anwendung und mechanischer Belastungssituation eine Materialauswahl zu treffen und das Bauteil auszulegen.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Konstruieren mit Kunststoffen und Verbundwerkstoffen

Dozent:

Karl Schulte

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Konstruieren mit Kunststoffen

- Werkstoffauswahl
- Gestalten von Kunststoffbauteilen

Konstruieren mit Verbundwerkstoffen

- Laminattheorie
- Versagenskriterien
- Berechnung und Konstruktion von Rohrkörpern
- Kerbeinflüsse
- Sandwichkonstruktionen
- Dimensionierung von druckbeanspruchten Bauteilen
- Das Problem der Krafteinleitung (Verbindungstechniken)

Literatur:

Rosato: Designing with Reinforced Composites, Hanser Verlag

Tsai, Hahn: Introduction to composite materials, Technomic Publ.

Datoo: Mechanics of Fibrous Composites, Elsevier Science Publ.

Modul: Nichtlineare Regelung

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Dr. Lichtenberg

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

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

Qualifikationsziele:

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

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

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

Methodenkompetenz: Modellbildung, Analyse und Entwurf einfacher nichtlinearer Regelkreise .

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

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Nichtlineare Regelung

Dozent:

Dr. Lichtenberg

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Einführung in die nichtlineare Systemtheorie, Stabilitätsbegriff
- Nichtlineare Regelungsaufgaben, Regelungsstrukturen, Kennlinienglieder
- Methode der harmonischen Balance, Zwei-Ortskurven-Verfahren
- Stabilitätskriterien im Frequenzbereich: Popov-Kriterium und Kreis-Kriterium
- Direkte Methode nach Ljapunov, Konstruktion von Ljapunovfunktionen
- Methode der globalen Linearisierung, nichtlineare Beobachter
- Moderne Modellbildungs- und Regelungskonzepte, flachheitsbasierende Regelungen
- Simulationsprogramm MATLAB/SIMULINK, Computeralgebraprogramm MAPLE

Literatur:

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

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

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

Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, 1978

Isidori: Nonlinear Control Systems, 1985

Khalil: Nonlinear Systems, 1992

Modul: Methoden der Technologiebewertung

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Methoden der Technologiebewertung	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Dr. Stumpf

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Vorlesung Lufttransportsysteme empfohlen

Qualifikationsziele:

Verständnis einer ganzheitlichen Betrachtungsweise komplexer Systeme

Kenntnisse und Anwendungsformen der Grundlagen in den Methoden, technische Systeme nach verschiedenen Kriterien (ökonomisch, technisch, ökologisch) zu bewerten

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Nachweisprüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 50

Lehrveranstaltung: Methoden der Technologiebewertung

Dozent:

Dr.-Ing. Eike Stumpf

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

- Motivation (Vision2020/Lissabon-Ziele/Kyoto-Vereinbarung, Historie der Sitzmeilen-, Ticketpreiskosten, etc., Markt- und Bedarfsentwicklung, Produktpalette der Hersteller)
- Einordnung (Begriffsbestimmung, Technologie vs. Technologiebewertung, Investitionsrechnung, Systemanalyse, Technikfolgeabschätzung, Ingenieursethik)
- System (Systembegriff, Systemformen, Systemfunktionen, Systembeschreibung, Systemanalyse, Systembewertung)
- Szenariotechnik (Grundlagen, Methodik, Anwendungsbeispiele)
- Technische Technologiebewertung (Lufttransportsystem, Stakeholder, Zusammenspiel der Komponenten, Basisparameter im Luftverkehr (Entwurfsgrößen), Bewertungsparameter, Funktionalität, Potenzial, Cross Impact, Response Surface Methode, Design of Experiments)
- Ökologische Technologiebewertung (Lufttransportsystems simulation, Ökologie/Externe Kosten, Emissionen, Emission Trading, Radiative Forcing, Lärm)

- Monetäre Technologiebewertung (Grundlagen der Investitionsrechnung, Net Present Value, Internal Rate of Return, Life Cycle Cost, Cost of Ownership, Total Operating Cost, Direct/indirect Operating Cost, Standard-DOC-Methoden), Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Real Options/Decision Tree, Reliability Engineering, Sensitivitäten)
- Technologiebewertung in der Praktischen Anwendung

Literatur:

Vorlesungsmanuskript

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: Entwicklungsmanagement Mechatronik

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Dr.-Ing. Daniel Steffen

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine speziellen

Qualifikationsziele:

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

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Klausur oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Entwicklungsmanagement Mechatronik

Dozent:

Dr.-Ing. Daniel Steffen

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

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

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

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: 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: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. Weltin

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlagen der Mathematik und Physik

Qualifikationsziele:

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

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 42, Eigenstudium: 78

Lehrveranstaltung: Zuverlässigkeit in der Maschinendynamik

Dozent:

Uwe Weltin

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

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

- Moderne Methoden der Feldauswertung, Nelsons Methode

Literatur:

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

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

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

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

Modul: 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 H₂- und H-unendlich-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
- H₂ und H-unendlich 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. Postlethwaite "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: 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: Betriebsaspekte von Transportflugzeugen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Betriebsaspekte von Transportflugzeugen	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Gollnick

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse über Aufbau, Ablauf und Wechselwirkungen von Lufttransportsystemen

Qualifikationsziele:

Die Studenten erhalten eine detailliertere Einführung in die Organisation und den Betrieb einer Luftverkehrsgesellschaft und lernen das komplexe Aufgabenfeld einer Airline verstehen.

Sie kennen die Kenngrößen zur Auslegung und Bewertung von Flughäfen und können diese erläutern.

Die Studierenden können die Betriebskenngrößen von Luftverkehrsgesellschaften (z.B. hinsichtlich Flottenplanung, Umlaufplanung, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten) bewerten und diskutieren.

Desweiteren soll die Vorlesung zur Vernetzung und vertieften Kommunikation mit Luftverkehrsgesellschaften beitragen und die Studenten methodisch auf Berufsfelder vorbereiten.

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftl. Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Betriebsaspekte von Transportflugzeugen

Dozent:

Volker Gollnick

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Einführung - Übersicht über den Betrieb eines Verkehrsflugzeugs
2. Aufbau und Organisation einer Luftverkehrsgesellschaft
3. Flottenpolitik und Flottenplanung eines "National" und eines "LowCost" Carriers
4. Luftverkehrsnetze
5. Flugplanung
6. Instandsetzung von Flugzeugen
7. Aufbau und Organisation eines Flughafens
8. Turnaround des Flugzeugs am Flughafen
9. Planungs- und Auslegungsaspekte eines Flughafens mit Blick auf das Flugzeug
10. Die Kapazität eines Flughafens

Literatur:

H. Mensen: "Handbuch der Luftfahrt", Springer-Verlag

P. Maurer: "Luftverkehrsmanagement", Oldenbourg-Verlag

W. Pompl: "Luftverkehr", Springer-Verlag

Modul: Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen	Vorlesung	2

Modulverantwortlich:

Prof. Albrecht

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse metallischer Konstruktionswerkstoffe

Qualifikationsziele:

Vertiefte Kenntnisse über Aufbau und Eigenschaften von Titan und Nickel als Schlüsselwerkstoffe im Flugzeugbau (Strukturbauteile am Rumpf, Turbine)

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen

Dozent:

Joachim Albrecht

Sprache:

Englisch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

- Titanlegierungen: Extraktion und Erschmelzung, Phasendiagramme, Physikalische Eigenschaften;
- Rein-Titan: Verarbeitung und Mikrostruktur, Eigenschaften und Anwendungen
- Alpha+Beta-Legierungen: Verarbeitung und Mikrostruktur, Eigenschaften und Anwendungen
- Beta-Legierungen: Verarbeitung und Mikrostruktur, Eigenschaften und Anwendungen
- Nickelbasislegierungen: Optimierung der Kriecheigenschaften, Mikrostrukturelle Komponenten von Nickelbasislegierungen und der Einfluss von Legierungselementen, thermomechanische Verarbeitung und resultierende Eigenschaften, Langzeitstabilität bei hohen Temperaturen

Literatur:

G. Lütjering, J.C. Williams: Titanium, 2nd ed., Springer, Berlin, Heidelberg, 2007, ISBN 978-3-540-71397

C.T. Sims, W.C. Hagel: The Superalloys, John Wiley & Sons, New York, 1972, ISBN 0-471-79207-1

Modul: Praktikum Szenario-Technik

Lehrveranstaltungen:

<u>Titel</u>	<u>Typ</u>	<u>SWS</u>
Praktikum Szenario-Technik	Praktikum	2

Modulverantwortlich:

Dr. Stumpf

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse der Luftfahrt und/oder des Transportwesens (Vorlesung Lufttransportsysteme)

Qualifikationsziele:

Erwerb der methodischen Grundlagen zur strukturierten, plausiblen Prognose künftiger Entwicklungen.
Anwendungsfähigkeit einfacher Szenariomethoden zur strukturierten und plausiblen Darstellung möglicher Entwicklungen und ihres Einflusses auf technologische Entwicklungsanforderungen
Stärkung der Kommunikationsfähigkeit in Expertenteams und Vernetzung mit industriellen Arbeitsformen

ECTS-Leistungspunkte:

3

Prüfungsart:

Modulnachweis

Studien/Prüfungsleistungen:

Teilnahmebescheinigung bei regelmäßiger Anwesenheit und Bearbeitung der Hausarbeit

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 30, Eigenstudium: 60

Lehrveranstaltung: Praktikum Szenariotechnik

Dozent:

Axel Becker, Eike Stumpf

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Sommersemester

Inhalt:

1. Einführung in die Grundlagen und Methoden der Szenariotechnik
2. Ableitung von Einflussfaktoren und Indikatoren anhand praktischer Beispiele
3. Durchführung eines 1,5 tägigen Workshops zur Entwicklung eines luftfahrtorientierten Szenarios zusammen mit Mitarbeitern von Airbus von Freitag bis Samstagmittag.

Literatur:

Falko E.P. Wilms: "Szenariotechnik, Vom Umgang mit der Zukunft", Haupt Verlag
Ulf Pillkahn: "Trends und Szenarien als Werkzeuge zur Strategieentwicklung", Publics Mcd
Praktikumsunterlagen

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 Flugzeug-Systemtechnik

Wintersemester

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"

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 Fahrwerkssystemen (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: Kabinensysteme III

Lehrveranstaltungen:

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

Modulverantwortlich:

Prof. God

Zulassungsvoraussetzung:

keine

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kabinensysteme I + II

Qualifikationsziele:

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

- aktuelle F&E-Themen zur Flugzeugkabine zu benennen und zu beschreiben;
- Zusammenhänge multidisziplinärer Lösungswege zu erklären;
- künftige Szenarien zu beurteilen und Zukunftsstrategien zu entwickeln.

ECTS-Leistungspunkte:

4

Prüfungsart:

Modulprüfung

Studien/Prüfungsleistungen:

schriftliche oder mündliche Prüfung

Arbeitsaufwand in Stunden:

Präsenzstudium: 40, Eigenstudium: 80

Lehrveranstaltung: Kabinensysteme III

Dozent:

Ralf God

Sprache:

Deutsch

Zeitraum:

Wintersemester

Inhalt:

Ziel der Vorlesung mit der zugehörigen Übung ist es, einen Überblick und tiefergehenden Einblick zu aktuellen Forschungsthemen im Umfeld der Flugzeugkabine und den angrenzenden Fachgebieten zu geben. Es soll damit der Einstieg in das Berufsleben vorbereitet, und das Interesse an zukunftsgerichteter Forschung an der Hochschule oder in der Industrie gefördert werden.

Es werden aktuelle Forschungsthemen und Fallbeispiele aus dem Umfeld von Industrie und Hochschule vorgestellt und vertieft. Methoden zur Marktforschung und zur Identifikation von Schlüsseltechnologien für die Flugzeugkabine werden aufgezeigt.

Literatur:

Fachartikel / technical publications