DHBW
Duale Hochschule
Baden-Württemberg

Modulhandbuch

Studienbereich Technik
School of Engineering

Studiengang
Luft- und Raumfahrttechnik
Aerospace Engineering

Studienrichtung
Luft- und Raumfahrtsysteme
Aerospace Systems

Studienakademie
FRIEDRICHSHAFEN

Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Zusammenstellungen von Modulen konnen die spezifischen Angebote hier nicht im Detail abgebildet werden. Nicht jedes Modul ist beliebig kombinierbar und wird moglicherweise auch nicht in jedem Studienjahr angeboten. Die Summe der ECTS aller Module inklusive der Bachelorarbeit umfasst 210 Credits.

	FESTGELEGTER MODULBEREICH		
NUMMER	MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
T3TLR1001	Mathematik I	1. Studienjahr	5
T3TLR1002	Mathematik II	1. Studienjahr	5
T3TLR1003	Physik	1. Studienjahr	5
T3TLR1004	Werkstoffkunde	1. Studienjahr	5
T3TLR1005	Elektrotechnik I	1. Studienjahr	5
T3TLR1006	Elektrotechnik II	1. Studienjahr	5
T3TLR1007	Technische Mechanik I	1. Studienjahr	5
T3TLR1008	Technische Mechanik II	1. Studienjahr	5
T3TLR1009	Konstruktionslehre	1. Studienjahr	5
T3TLR1010	Geschäftsprozesse und Methoden	1. Studienjahr	5
T3TLR2001	Mathematik III	2. Studienjahr	5
T3TLR2002	Informatik I	2. Studienjahr	5
T3TLR2004	Systemtheorie	2. Studienjahr	5
T3TLR2005	Regelungstechnik	2. Studienjahr	5
T3_3100	Studienarbeit	3. Studienjahr	5
T3_3200	Studienarbeit II	3. Studienjahr	5
T3_1000	Praxisprojekt I	1. Studienjahr	20
T3_2000	Praxisprojekt II	2. Studienjahr	20
T3_3000	Praxisprojekt III	3. Studienjahr	8
T3TLS2001	Technische Mechanik III	2. Studienjahr	5
T3TLR2003	Informatik II	2. Studienjahr	5
T3TLR2006	Flugphysik I	2. Studienjahr	7
T3TLR2007	Flugphysik II	2. Studienjahr	7
T3TLR2008	Luftfahrtsysteme I	2. Studienjahr	6
T3TLR3001	Flugregelung	3. Studienjahr	5
T3TLR3002	Raumfahrtsysteme I	3. Studienjahr	5
T3TLS3002	Luftfahrtsysteme II	3. Studienjahr	5
T3TLS3003	Flugphysik III	3. Studienjahr	5
T3TLS3004	Antriebstechnik	3. Studienjahr	5
T3TLS3005	Leichtbau	3. Studienjahr	5
T3TLS3006	Werkstoffe und Fertigungsverfahren	3. Studienjahr	5
T3_3300	Bachelorarbeit	3. Studienjahr	12

	VARIABLER MODULBEREICH		
NUMMER	MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
T3TLS3001	Raumfahrtsysteme II	3. Studienjahr	5
T3TLS3007	Wartung und Instandhaltung	3. Studienjahr	5

Mathematik I (T3TLR1001)

Mathematics I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1001	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Mathematik anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mit Mitarbeitern und Vorgesetzten bei mathematisch orientierten Ingenieuraufgaben kommunizieren und erfolgreich zusammenarbeiten
- Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung mathematischer Kalküle und Simulationen anwenden
- mathematisch-technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in dem Fachgebiet zu aktualisieren

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mathematik 1	72	78

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Vektorrechnung
- Einführung, Addition, Subtraktion
- lineare Abhängigkeit von Vektoren
- Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt
- Anwendungen

Lineare Gleichungssysteme
- Umformungen
- Determinanten

Matrizen
- Addition, Subtraktion, Multiplikation
- inverse Matrix, Rang einer Matrix, Auflösen linearer Gleichungssysteme mit dem Matrizenkalkül

Komplexe Zahlen
- Darstellung und geometrische Deutung
- Rechenoperationen

Funktionen
- ganz und gebrochen rationale Funktionen
- algebraische Funktionen
- Exponentialfunktionen
- Logarithmusfunktionen
- Trigonometrische Funktionen und Umkehrfunktionen
- Hyperbelfunktionen und Umkehrfunktionen
- Grenzwerte, Stetigkeit

Differenzialrechnung von Funktionen mit einer Variablen
- Differenzierbarkeit, Differenzialquotient
- Differenziationsregeln, Regeln von Bernoulii-Hospital

Differenzialrechnung von Funktionen mit mehreren unabhängigen Variablen
- vollständiges Differenzial
- Taylor-Entwicklung von Funktionen mehrerer Variabler
- Maxima und Minima
- Flächenuntersuchung

BESONDERHEITEN

Der Lehrinhalt wird durch anwendungsbezogene Beispiele aus den Bereichen der Luft- und Raumfahrttechnik, des Maschinenbaus und der Elektrotechnik veranschaulicht. Für die exemplarische Behandlung von numerischen Verfahren wird Standardsoftware (z.B. MATLAB, SIMULINK) eingesetzt, wie sie in der industriellen Forschung und Entwicklung verwendet wird.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1, 2 und 3., Springer Vieweg
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur- und Übungsaufgaben, Springer Vieweg
- Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik, Bd. 1 und 2., Springer Vieweg
- Bronstein, I.; Mühlig, H.; Musiol, G.; Semendjajew, K.: Taschenbuch der Mathematik (Bronstein), Europa-Lehrmittel

Mathematik II (T3TLR1002)

Mathematics II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1002	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Mathematik anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mit Mitarbeitern und Vorgesetzten bei mathematisch orientierten Ingenieuraufgaben kommunizieren und erfolgreich zusammenarbeiten
- Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung mathematischer Kalküle und Simulationen anwenden
- mathematisch-technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in dem Fachgebiet zu aktualisieren

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mathematik 2	60	90

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Integralrechnung von Funktionen mit einer Variablen
- Riemannsches Integral
- Fundamentalsatz der Differenzial- und Integralrechnung
- Integrationsregeln
- Flächeninhaltsproblem und bestimmtes Integral
- Integration von gebrochen-rationalen Funktionen
- Partialbruchzerlegung und ihre Anwendung in der Integralrechnung

Integralrechnung bei Funktionen mehrerer unabhängiger Variabler
- Mehrfachintegrale
- Doppel- und Dreifachintegrale in verschiedenen Koordinatensystemen

Vektoranalysis
- Vektorielle Darstellung von Kurven und Feldern
- Linienintegral
- Oberflächenintegral
- Divergenz und Rotation
- Integralsatz von Stokes, Integralsatz von Gauß

Gewöhnliche Differenzialgleichungen
- Differenzialgleichungen erster Ordnung
- lineare Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

BESONDERHEITEN

Der Lehrinhalt wird durch anwendungsbezogene Beispiele aus den Bereichen der Luft- und Raumfahrttechnik, des Maschinenbaus und der Elektrotechnik veranschaulicht. Für die exemplarische Behandlung von numerischen Verfahren wird Standardsoftware (z.B. MATLAB, SIMULINK) eingesetzt, wie sie in der industriellen Forschung und Entwicklung verwendet wird.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1, 2 und 3., Springer Vieweg
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur- und Übungsaufgaben, Springer Vieweg
- Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik, Bd. 1 und 2., Springer Vieweg
- Bronstein, I.; Mühlig, H.; Musiol, G.; Semendjajew, K.: Taschenbuch der Mathematik (Bronstein), Europa-Lehrmittel

Physik (T3TLR1003)

Physics

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1003	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- physikalische Methoden der Thermodynamik und der Elektrodynamik nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Thermodynamik und der Elektrodynamik anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben aus der Physik, im Besonderen aus der Thermo- und Elektrodynamik beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Physik zu aktualisieren
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Projektaufgaben bzw. Projekte mit Bezug zu den gelehrten Inhalten der Physik übernehmen und durchführen
- ingenieurmäßig unter Nutzung physikalischer Überlegungen arbeiten

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Elektrodynamik	36	39
Elektrodynamik: Elektrostatische Felder stationäre Strömungsfelder stationäre Magnetfelder Wechselfelder Maxwell'sche Gleichungen Elektromagnetische Wellen		

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Thermodynamik 1	36	39

Thermodynamik 1:
Grundlagen thermodynamischer Systeme, thermodynamischer Zustand
Der erste Hauptsatz der Thermodynamik
- Prinzip der Energieerhaltung
- Formen der Arbeit: Volumenänderungsarbeit, Verschiebearbeit, technische Arbeit
- innere Energie
- Enthalpie und Wärmekapazitäten
- geschlossene und offene Systeme

Ideale Gase
- thermische Zustandsgleichung
- Zustandsänderungen idealer Gase: isochor, isobar, isotherm, isentrop

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik
- Prinzip der Irreversibilität

Kreisprozesse
- Carnot
- Otto
- Diesel
- Seiliger
- Joule
- Berechnung und Beurteilung diverser Prozesse

BESONDERHEITEN

Anhand von Übungen und Aufgaben wird in der Elektrodynamik der Bezug zu den verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Luft- und Raumfahrt vermittelt. In der Thermodynamik wird der praktische Einsatz der Mathematik als Werkzeug für den Luft- und Raumfahrtingenieur anhand von Übungsbeispielen demonstriert.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Elektrodynamik:
- Gerthsen, C.: Physik, Springer Spektrum
- Lindner, H.: Physik für Ingenieure, Carl Hanser
- Clausert, H.; Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Bd. 1 und 2., De Gruyter Oldenbourg
- Bergmann, L.; Schaefer. C.; Dorfmüller, T.; Hering, W.; Stierstadt, K.: Lehrbuch der Experimentalphysik 2: Elektromagnetismus, De Gruyter

Thermodynamik 1:
- Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer
- Hahne, E.: Technische Thermodynamik, De Gruyter Oldenbourg
- Langeheinecke, K.; Jany, P.; Thieleke, G.: Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg-Teubner

Werkstoffkunde (T3TLR1004)

Material Science

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1004	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Labor, Vorlesung, Übung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja
Laborarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	48	102	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- werkstofftechnische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Werkstoffkunde anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- Aufgaben aus der Werkstoffkunde beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben aus der Werkstoffkunde beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Werkstoffkunde zu aktualisieren
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Projektaufgaben bzw. Projekte mit Bezug zu den gelehrten Inhalten der Werkstoffkunde übernehmen und durchführen
- ingenieurmäßig unter Nutzung von Kenntnissen aus der Werkstoffkunde arbeiten

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Werkstoffkunde	36	84

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aufbau der Materie Werkstoffgruppen - Metalle - Kunststoffe - Keramik - Glas und Verbundwerkstoffe Legierungen und Phasendiagramme Werkstoffkennwerte und Werkstoffprüfung Stahl und Gusseisen Nichteisenmetalle (Schwerpunkt: Aluminiumlegierungen) Verarbeitung - Gießen - Umformen - Härten) Verarbeitung und Anwendung von Kunststoffen (unverstärkt, faserverstärkt) Anwendungsbeispiele von - Metallen - Kunststoffen - Faserverbundwerkstoffen		
Labor Werkstoffkunde	12	18
- Physikalische, chemische und mechanische Theorie - Werkstoffprüftechnik - Funktionsweise Prüfgeräte - Werkstoffprüfversuche (z.B. Festigkeit, Härte, Pendelschlag, Mikroskopie)		

BESONDERHEITEN

Es wird vermittelt, dass Werkstofftechnologien einen großen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit, die Qualität und die Kosten von Luft- und Raumfahrtsystemen haben. Das Potenzial zum Leichtbau wird für die faserverstärkten Kunststoffe und die Leichtmetalle gezeigt. Die theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung werden vertieft durch
- Übungen zur Bewertung von Werkstoffkennwerten im Hinblick auf Bauteilanforderungen
- Laborübungen zur Auswahl von Werkstoffen für spezielle Anwendungen
- Demonstration der Werkstoffprüfung, z. B. für Zugfestigkeit oder Härte

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

-

- Seidel, W.: Werkstofftechnik. Carl Hanser Verlag München
- Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Roos, E.; Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Bergmann, W.: Werkstofftechnik, Bd. 1 und 2. Carl Hanser Verlag München
- Hornbogen, E.; Jost, N.: Fragen und Antworten zu Werkstoffe. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Ehrenstein, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe. Carl Hanser Verlag München

Elektrotechnik I (T3TLR1005)

Electrical Engineering I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1005	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Karl Trottler	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische und physikalische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik auf den Gebieten der Elektrotechnik anwenden
- das Fachwissen der Luft- und Raumfahrttechnik auf die Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen anwenden, um technische Lösungen zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der elektrotechnischen Grundlagen zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Projektaufgaben bzw. Projekte zur Berechnung und Analyse von Gleichstromnetzwerken übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden
- elektrotechnische Aufgaben beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Elektrotechnik 1	72	78

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Elektrotechnik 1: - Ohmsches Gesetz und Kirchhoffsche Regeln - Strom- und Spannungsteilerregel - Berechnung von Netzwerken mit einer Strom- bzw. - spannungsquelle - Formale Berechnungsverfahren (Knotenpotential- und Maschenstromanalyse) bei Gleichstromnetzen - Spule, Kondensator und Ausgleichsvorgänge - Komplexe Wechselstromrechnung		

BESONDERHEITEN

Der Lehrinhalt wird durch praktische Beispiele im Labor veranschaulicht.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Bd. 1 und 2. Carl Hanser Verlag München
- Clausert, H.; Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Bd. 1: Gleichstromnetze, Operationsverstärkerschaltungen, elektrische und magnetische Felder. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag Graz
- Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag Graz

Elektrotechnik II (T3TLR1006)

Electrical Engineering II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1006	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Karl Trottler	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Labor, Vorlesung, Übung	Gruppenarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja
Laborarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische und physikalische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik auf den Gebieten der Elektrotechnik anwenden
- das Fachwissen der Luft- und Raumfahrttechnik auf die Analyse elektrotechnischer Grundschaltungen anwenden, um technische Lösungen zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der elektrotechnischen Grundlagen zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Projektaufgaben bzw. Projekte zur Berechnung und Analyse von Gleichstromnetzwerken übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden
- elektrotechnische Aufgaben beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Elektrotechnik 2	48	42

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Elektrotechnik 2: - Leistung im Wechselstromkreis - Berechnung von Netzwerken mit einer Quelle - Formale Berechnungsverfahren (Knotenpotential- und Maschenstromanalyse) bei Wechselstromkreisen - Transformatoren - Drehstromsysteme		
Labor Elektrotechnik	24	36
Labor Elektrotechnik - Messung mit Oszilloskop und Multimeter - Diodenkennlinie, Gleichrichterschaltungen - RC- und RL-Glieder im geschalteten Gleichstromkreis - Transistor-Grundschaltungen - Schaltungen mit Operationsverstärkern		

BESONDERHEITEN

Der Lehrinhalt wird durch praktische Beispiele im Labor veranschaulicht.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

-

- Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Bd. 1 und 2. Carl Hanser Verlag München
- Clausert, H.; Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Bd. 1: Gleichstromnetze, Operationsverstärkerschaltungen, elektrische und magnetische Felder. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag Graz
- Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Aula Verlag Graz

Technische Mechanik I (T3TLR1007)

Engineering Mechanics I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1007	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Gesetze auf mechanische Systeme anwenden
- mathematische und physikalische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik auf den Gebieten der Technischen Mechanik und Festigkeitslehre anwenden
- das Fachwissen der Technischen Mechanik und Festigkeitslehre anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Modul
- Aufgaben der Technischen Mechanik und Festigkeitslehre beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Projektaufgaben bzw. Projekte, die Berührungspunkte zu den Inhalten des Moduls Technische Mechanik haben, unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf den Gebieten der Technischen Mechanik und der Festigkeitslehre zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Mechanik 1	36	54

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Mechanik 1: Definition von Kräften und Momenten Räumliche Kräfte und Momente Schwerpunkte - Kräfte-, Massen-, Volumen-, Flächen- und Linienschwerpunkte - Guldinsche Regeln Starrkörpermodellbildung und Freischneiden mechanischer Systeme Statische Gleichgewichtsbedingungen bei Starrkörpersystemen - Lager- und Gelenkreaktionen -Freischneiden - Statische Bestimmtheit - Gleichgewichtsbedingungen Stabtragwerke - Knotenpunktverfahren - Rittersches Verfahren - Cremona Plan Balkenstatik - Querkraft-, Längskraft-, Biegemomentenverläufe - Schnittgrößen - Föppel-Symbol Reibung		
Festigkeitslehre 1	24	36
Festigkeitslehre 1: Ebener Spannungszustand Ebener Verformungszustand Stoffgesetz Mohr'scher Spannungs- und Dehnungskreise Zug-, Druckbeanspruchung - Zug-, Druckversuch - Spannung, Dehnung - Hookschsches Gesetz und Querkontraktion - Flächenpressung Biegebeanspruchung - gerade Biegung - Biegespannungen - einfache axiale Flächenträgheits- und Widerstandsmomente - Satz von Steiner - Flächenträgheitsmomente zusammengesetzter Profile Torsionsbeanspruchung - Schubspannungsverteilung durch Torsion - einfache polare Flächen- und Widerstandsmomente - Verdrehung Schubbeanspruchung durch Querkräfte Wärmeausdehnung und resultierende Wärmespannungen Eigenspannungen		

BESONDERHEITEN

Bei der Herleitung der mechanischen Gesetze und der Bearbeitung von Beispielen und Aufgaben werden die rechnerfreundlichen mathematischen Strukturen (Vektoren, Matrizen, Integrale) eingesetzt. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungsaufgaben zusammen mit den Studierenden erarbeitet.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Festigkeitslehre 1:
- Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre. Alfred Kröner Verlag Stuttgart
- Issler, L.; Ruoß, H.; Häfele, P.: Festigkeitslehre-Grundlagen. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Läpple, V.: Einführung in die Festigkeitslehre. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden

Technische Mechanik 1:
- Assmann, B.; Selke, P.: Technische Mechanik, Bd. 1 und 2. Oldenbourg Verlag München
- Dankert, H.; Dankert, J.: Technische Mechanik. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.: Technische Mechanik, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Technische Mechanik II (T3TLR1008)

Engineering Mechanics II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1008	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- kinematische Gesetze für die Punkt- und Körperbewegung anwenden
- mathematische und physikalische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik auf den Gebieten der Technischen Mechanik und Festigkeitslehre anwenden
- das Fachwissen der Technischen Mechanik und Festigkeitslehre anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Modul
- Aufgaben der Technischen Mechanik und Festigkeitslehre beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Projektaufgaben bzw. Projekte, die Berührungspunkte zu den Inhalten des Moduls Technische Mechanik haben, unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf den Gebieten der Technischen Mechanik und der Festigkeitslehre zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Mechanik 2	48	52

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Mechanik 2: Kinematik - Eindimensionale Punktbewegung: Position, Bahngeschwindigkeit und -beschleunigung in ihrer gegenseitigen und zeitlichen Abhängigkeit - allgemeine dreidimensionale Punktbewegung: die kinematischen Größen Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor - Rotationsbewegung Kinetik - Translation und Implussatz - Impulssatz masseveränderlicher Körper - Drallsatz - Masseträgheiten - Eulerschen Kreiselgleichungen Energiesatz - translatorische und potentielle Energie Energieprinzipien der Mechanik - virtuelle Verschiebungen - Lagrangesche Gleichung 2.ter Art Stoßprobleme und Impulserhaltung Mechanische Schwingungen		
Festigkeitslehre 2	24	26
Festigkeitslehre 2: allgemeiner Spannungs- und Dehnungszustand Kerbwirkung Festigkeitshypothesen Grundlagen der Schwingfestigkeit - Wöhlerlinie - Dauerfestigkeit - Haigh- und Smith-Diagramm - Schadensakkumulation Schiefe Biegung - Hauptachsen - Hauptflächenmomente - Flächendeviationsmomente Balkenbiegung - Biegelinie bei gerader Biegung		

BESONDERHEITEN

Bei der Herleitung der mechanischen Gesetze und der Bearbeitung von Beispielen und Aufgaben werden die rechnerfreundlichen mathematischen Strukturen (Vektoren, Matrizen, Integrale) eingesetzt.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Festigkeitslehre 2:
- Dietmann, H.: Einführung in die Elastizitäts- und Festigkeitslehre. Alfred Kröner Verlag Stuttgart
- Issler, L.; Ruoß, H.; Häfele, P.: Festigkeitslehre-Grundlagen. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Läpple, V.: Einführung in die Festigkeitslehre. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden

Technische Mechanik 2:
- Assmann, B.; Selke, P.: Technische Mechanik, Bd. 1 und 2. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Dankert, H.; Dankert, J.: Technische Mechanik. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.: Technische Mechanik, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Konstruktionslehre (T3TLR1009)

Mechanical Design

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1009	1. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Labor, Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Konstruktionsentwurf und Klausur < 50%	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische und physikalische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik auf den Gebieten der Konstruktionslehre anwenden
- das Fachwissen der Konstruktionslehre anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- Aufgaben aus der Konstruktionslehre beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der Konstruktionslehre zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die konstruktive Vorgehensweise bestimmen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Konstruktionslehre	48	30

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Konstruktionslehre: Einführung in die Konstruktionssystematik - Systematisches Konstruieren - Grundlagen der Gestaltungslehre - Methodik - Normung - Gestaltungsprinzipien - allgemeine Gestaltungsregeln Verbindungselemente - formschlüssig: Niete, Stife und Bolzen - kraftschlüssig: Schrauben - stoffschlüssig: Löten, Schweißen und Kleben - Welle-Nabe-Verbindungen Maschinenelemente - Lager - Federn - Dichtungen - Achsen und Wellen - Getriebe		
Labor CAD	24	48
Labor CAD: Einführung in die Benutzung eines CAD-Tools und das rechnergestützte Konstruieren - Vorgehensweise zur Erstellung von Einzelteil-Volumenmodellen - Erstellung von Normteilen - Anwendung und Konstruktion; Normteil-Bibliotheken - Erstellen von Baugruppe - Technisches Zeichnen, ebenes und räumliches Skizzieren Maß-, Form-, Lage-Toleranzen und Passungen, Normungn - Grundlagen des Datenmanagements - Erstellen, Lesen und Verstehen von technischen Zeichnungen: Darstellung, Bemaßung, Toleranzen, Kantenzustände, technische Oberflächen, Wärmebehandlung - Anwendung der Gestaltungslehre: verfahrensspezifische Detaillierung von Bauteilen (z.B. Schweißteil, Sandwichteil) und praktische Einführung im Fertigungslabor - Selbständiges und systematisches Erarbeiten von Lösungen durch Anwendung einzelner Ansätze der Konstruktionssystematik für einfache Geräte und Vorrichtungen - Auslegung und Berechnung von ausgewählten Maschinen- und Strukturelementen		

BESONDERHEITEN

Am Beispiel einer Projektarbeit wird die ingenieurwissenschaftliche Begründung für Vor- und Nachteile konstruktiver Lösungen vermittelt. Es wird der praktische Umgang mit einem aktuellen CAD-System eingeübt. Eine Konstruktionsaufgabe wird selbständig mit Hilfe eines CAD-System durchgeführt. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 20h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungsaufgaben zusammen mit den Studierenden erarbeitet.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

-

- Muhs, D.; Wittel, H.; Jannasch, D.; Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag Berlin
- Klein, M.; Kiehl, P.: Einführung in die DIN-Normen. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Dubbel, H.; Grote, K.-H.; Feldhusen, J.: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Köhler, G.; Künne, B.: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 1. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Künne, B.: Köhler/Rögnitz Maschinenteile 2. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden

Geschäftsprozesse und Methoden (T3TLR1010)

Business Processes and Methods

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR1010	1. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Referat	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	48	102	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden
- die an dem industriellen Leistungsprozess beteiligten Bereiche Unternehmensleitung, Beschaffung, Produktion, Marketing, Rechnungswesen und deren Zusammenspiel
- die Wechselwirkung zwischen Unternehmen einerseits und Gesellschaft / Volkswirtschaft andererseits und können
- betriebswirtschaftliche Kenntnisse auf unterschiedliche technische Aufgabenstellungen anwenden
- Projekt- und Managementmethoden nutzen
- Zusammenhänge zwischen Material-, Produktions-, Personal- und Absatzwirtschaft erkennen und diese in speziellen Projektaufgaben anwenden
- Unternehmen ansatzweise bewerten, Unterlagen zu externer und interner Kostenrechnung lesen, interpretieren und an deren Erstellung mitwirken

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Wertströme lesen und interpretieren
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung betriebswirtschaftlicher Werkzeuge anwenden

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die sozialen und politischen Auswirkungen wirtschaftlichen Handelns zu reflektieren. Sie verstehen die Rahmenbedingungen, die Unternehmen bei der Erreichung ihrer Ziele infolge der Einbettung in eine Volkswirtschaft zu beachten haben.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technisch-wirtschaftliche Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der Volkswirtschaft- und Betriebswirtschaftslehre zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer und sozialer Auswirkungen einbringen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Geschäftsprozesse und Methoden	48	102

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen- und Definitionen der Volkswirtschaft Unternehmensziele und Unternehmensführung Der industrielle Leistungsprozess und die daran beteiligten Bereiche - Produktion - Marketing Externes Rechnungswesen - Jahresabschluss - Bilanz Internes Rechnungswesen - Kostenstellenrechnung - Kostenträgerrechnung Grundlagen der betrieblichen Finanzierung Grundlagen der Investitionsrechnung		

BESONDERHEITEN

Die Inhalte der Betriebswirtschaftslehre können begleitend durch den Einsatz eines Planspiels veranschaulicht werden.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Wöhe, G.; Döring, U.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag München
- Haberstock, L.: Kostenrechnung, Bd. 1 und 2. Erich Schmidt Verlag Berlin
- Busse von Colbe, W.; Coenenberg, A. G.; Kajüter, P.; Linnhoff, U.: Betriebswirtschaft für Führungskräfte, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart
- Vahs, D.; Schäfer-Kunz, J., Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart
- Schmalen, Pechtl, Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart
- Herrmann, A.; Huber, F., Produktmanagement, Gabler Verlag

Mathematik III (T3TLR2001)

Mathematics III

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2001	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	48	102	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische und numerische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Mathematik und Numerik anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- aufbauend auf den Modulen Mathematik I und Mathematik II zusätzliche mathematische Methoden für die Lösung technischer Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik sowie in den angrenzenden Gebieten der Elektrotechnik und Maschinenbau verstehen und anwenden

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische Aufgaben in der Technik beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematisch-technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in den speziellen technischen Fachgebieten zu aktualisieren
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung mathematischer Kalküle und Simulationen anwenden
- mit Mitarbeitern und Vorgesetzten bei mathematisch orientierten Ingenieuraufgaben kommunizieren und erfolgreich zusammenarbeiten

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mathematik 3	48	102

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Analysis
- Eigenwertprobleme
- Singulärwertzerlegung

Gewöhnliche Differentialgleichungssysteme
- Systeme linearer Differenzialgleichungen mit konstanten Koeffizienten

Folgen und Reihen
- Konvergenz
- Grenzwerte
- Stetigkeit
- Reihenentwicklung

Numerische Mathematik
- Einführung
- Aufgabenstellung
- Einsatzgebiet und Grenzen der Numerischen Mathematik

Grundlegende Verfahren der Numerischen Mathematik
- näherungsweise Bestimmung der Nullstellen von Funktionen
- Interpolation und Approximation von Funktionen
- numerische Methoden der Differentiation und Integration
- numerische Lösung von Gleichungssystemen
- numerische Methoden zur Lösung von Differentialgleichungen

BESONDERHEITEN

Der Lehrinhalt wird durch anwendungsbezogene Beispiele aus den Bereichen der Luft- und Raumfahrttechnik, des Maschinenbaus und der Elektrotechnik veranschaulicht. Für die Behandlung numerischer Verfahren wird Standardsoftware (z.B. MATLAB, SIMULINK) eingesetzt, wie sie auch in der industriellen Forschung und Entwicklung verwendet wird.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1, 2 und 3. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur- und Übungsaufgaben. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Hanke-Bourgeois, M.: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Schwarz, H.-R.; Köckler, N.: Numerische Mathematik. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden

Informatik I (T3TLR2002)

Computer Science I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2002	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Karl Trottler	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	48	102	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Grundkenntnisse in der Informatik und Programmierung und das Wissen um den Aufbau und die Zusammenhänge in einer Mikroprozessor-Architektur nutzen und auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen in der Informatik und der Mikroprozessorsysteme sowie deren Programmierung anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- den Befehlssatz und die Programmierung eines Mikroprozessors exemplarisch an Beispielen anwenden

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Informatik und Mikroprozessortechnik beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf den Gebieten der Informatik, Programmierung und Mikroprozessortechnik zu aktualisieren
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge anwenden
- erste praktische Erfahrungen im Labor mit rechnergestützten Werkzeugen für die Mikroprozessor-Programmierung vorweisen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 1	24	51

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 1: Computer-Hardware und Peripherie Betriebssystem und Netzwerk Software-Entwicklungsumgebung - Editor - Compiler - Assembler - Linker - Bibliotheken Entwurfsmethodik - Top-Down-Entwurf (schrittweise Verfeinerung) - Modularisierung Einfache Datenstrukturen - benutzerdefinierte Datentypen - Listen und ihre Operationen (u.a. Stack, Queue)		
Mikroprozessortechnik 1	24	51
Mikroprozessortechnik 1: Überblick über Geschichte und Stand der Mikroprozessortechnik Klassifikation von Rechnern - von Neumann Architektur - Harvard Architektur Überblick über Begriffe und Kenndaten von Rechnern - Befehlssatz - Datenbusbreite Definitionen Maschinencode, Assemblersprache, höhere Sprachen Grundstruktur von Mikroprozessorsystemen Hardwareaufbau - CPU - Speicher - Ein-/Ausgabeeinheiten - Busstruktur Speicher (ROM, EPROM, EEPROM, Flash) Logischer Befehlsablauf - Maschinenzyklen - Timing - Speicherzugriff - Datenfluss		

BESONDERHEITEN

Informatik 1:
In den begleitenden Übungen am Rechner werden die Vorlesungsinhalte praktisch umgesetzt und eingeübt Praktische Beispiele aus der Luft- und Raumfahrt fließen in die Vorlesungen und Rechnerübungen ein.

Mikroprozessortechnik 1:
Der Lehrinhalt wird durch anwendungsbezogene Beispiele aus der Luft- und Raumfahrt veranschaulicht. Die theoretischen Inhalte werden in Laborübungen umgesetzt und praktisch eingeübt. Für die Laborübungen werden aktuelle Evaluation-Boards eingesetzt.

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Lernen in Form von Projektarbeiten.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Informatik 1:
- Levi, P.; Rembold, U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Carl Hanser Verlag München
- Aho, A. V.; Lam, M. S.; Sethi, R.; Ullman, J. D.: Compilers: Principles, Techniques and Tools. Addison Wesley
- Broy, M.: Informatik, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Mikroprozessortechnik 1:
- Urbanek, P.: Mikrocomputertechnik. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Schmid, G.: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Schaaf, B.-D.: Mikrocomputertechnik. Carl Hanser Verlag München

Systemtheorie (T3TLR2004)

Systems Theory

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2004	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Karl Trottler	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die mathematischen Methoden der Systemtheorie für die unterschiedlichen Anwendungsfälle der Systembeschreibung auswählen und einsetzen
- einfache systemdynamische Verfahren simulativ bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- ihr abstraktes Denken wesentlich erweitern und dessen Bedeutung für das Lösen nicht anschaulicher Probleme erkennen
- die Möglichkeiten und Grenzen von mathematischen Berechnungen sowie von Simulationen erfassen und in ihrer Bedeutung bewerten
- Lösungsstrategien entwickeln, um allgemeine komplexe Systeme zu abstrahieren, zu modularisieren und zu analysieren

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Verfahren der Simulation und Systemtheorie in einer Vielzahl von Fächern und Disziplinen der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden und daher in weiten Bereichen Zusammenhänge veranschaulichen und das dortige Systemverhalten gestalten.
- ausgewählte Simulationswerkzeuge einsetzen und nutzen.
- in einfachen Aufgabenbereichen der Systemsimulation und Systemtheorie unter Bezug auf spezielle Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik arbeiten und relevante Methoden sowie konventionelle Techniken auswählen und anwenden
- unter Anleitung innerhalb vorgegebener Schwerpunkte der Systemtheorie handeln.
- ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in der Simulation, der Analyse und Beschreibung von Systemen auf komplexe Beispiele der Luft- und Raumfahrttechnik in den Bereichen der Flugphysik, Flugregelung und elektrischen/elektronischen Systemauslegung anwenden und vertiefen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Signale und Systeme	72	78

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Signale und Systeme:
- Grundlegende Begriffe und Definitionen zu „Signalen“ und „Systemen“
- Systemantwort auf ein beliebiges Eingangssignal
- Zeitkontinuierliche Signale und ihre Funktionaltransformationen
- Fourier-Reihe, Fourier-Transformation
- Grundlagen der Spektralanalyse
- Laplace-Transformation
- Zeitdiskrete Signale
- z-Transformation
- Abtasttheorem
- Systembeschreibung im Funktionalbereich
- Übertragungsfunktion linearer, zeitinvarianter Systeme
- Differenzialgleichungen und Laplace-Transformation
- Differenzengleichungen und z-Transformation
- Einführung in zeitdiskrete, rekursive und nicht-rekursive Systeme

BESONDERHEITEN

Es werden auf der Basis der Mathematik-Grundvorlesungen die einschlägigen Funktionaltransformationen behandelt. Simulationsbeispiele, basierend auf einer einschlägigen Simulationssoftware (z.B. MATLAB, SIMULINK), sollen die theoretischen Inhalte praktisch darstellen. Simulationsbeispiele, z.B. aus der numerischen Mathematik, der Elektrotechnik und der Mechanik werden den Studierenden zur Demonstration von Simulationskonzepten präsentiert und von den Studierenden zum Erlernen von Simulationsmethodik in einschlägiger Simulationssoftware erarbeitet.
Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Lernen in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungs- und Simulationsaufgaben zusammen mit den Studierenden bearbeitet.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Signale und Systeme:
- Werner, M.: Signale und Systeme. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Girod, B.; Rabenstein, R.; Stenger, A.: Einführung in die Systemtheorie. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Kiencke, U.; Jäkel, H.: Signale und Systeme. Oldenbourg Verlag, München, Wien
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Oppenheim, A. V.; Schafer, R. W., Padgett, W. T.; Yoder, M. A.: Discrete-Time Signal Processing. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey

Regelungstechnik (T3TLR2005)

Control Theory

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2005	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- einfache systemdynamische Verfahren simulativ bewerten
- bei vorgegebener Regelstrecke mittels unterschiedlicher Verfahren und unter Berücksichtigung der Regelkreisstabilität klassische Regler entwerfen und berechnen
- das dynamische Verhalten von Regelkreisen simulieren und bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Möglichkeiten und Grenzen von mathematischen Berechnungen sowie von Simulationen erfassen und in ihrer Bedeutung bewerten
- Lösungsstrategien entwickeln, um allgemeine komplexe Regelsysteme zu abstrahieren, zu modularisieren und zu analysieren

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Verfahren der Simulation und Regelungstechnik in einer Vielzahl von Fächern und Disziplinen der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden und daher in weiten Bereichen Zusammenhänge veranschaulichen und das dortige Systemverhalten gestalten
- Regelungsmechanismen in elektrischen und nicht-elektrischen Systemen verstehen
- ausgewählte Simulationswerkzeuge einsetzen und nutzen
- in einfachen Aufgabenbereichen der Systemsimulation und Regelungstechnik unter Bezug auf spezielle Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik arbeiten und relevante Methoden sowie konventionelle Techniken auswählen und anwenden
- ihre Fähigkeiten und Kenntnisse in der Simulation, der Analyse und Beschreibung von umfassenden Systemen und in der Regelungstechnik auf Beispiele der Luft- und Raumfahrttechnik in den Bereichen der Flugphysik, Flugregelung, Lageregelung und elektrischen/elektronischen Systemauslegung anwenden und vertiefen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Regelungstechnik	72	78

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aufgaben und Grundprinzipien der Regelungstechnik Beschreibung und Analys dynamischer Systeme Lineare Übertragungsglieder Zeitbereich - Frequenzbereich - Zustandsraum Regelkreis und Systemeigenschaften Stabilität und Regelgröße Klassische Regler und Führungsregelung Frequenzkennlinien-Verfahren und Wurzelortskurve Polvorgabe und Beobachter Simulation von Regelkreisen		

BESONDERHEITEN

Nach einem kurzen exemplarischen Überblick über die Anwendungsbereiche und die Lösungsansätze der Regelungstechnik wird vorwiegend die klassische Regelungstechnik behandelt. Die theoretischen Untersuchungen von Übertragungsgliedern, einfachen Regelkreisen und berechneten Reglern werden mittels Simulationen, z.B. mittels der technischen Software MATLAB und SIMULINK, veranschaulicht. Hierbei werden Modellbildung und Systemtheorie praktisch demonstriert und die Studierenden erarbeiten Simulationen numerischer Verfahren und dynamischer Systeme und Abläufe.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Regelungstechnik:
- Lunze, J.: Regelungstechnik, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Horn, M.; Dourdoumas, N.: Regelungstechnik. Pearson Studium München
- Föllinger, O.: Regelungstechnik, VDE-Verlag
- Schulz, G., Graf, K.: Regelungstechnik, Bd. 1 und 2. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Verlag Harri Deutsch Frankfurt a. M.
- Zscher, S.: Reuter, M.: Regelungstechnik für Ingenieure, Springer-Vierweg

Studienarbeit (T3_3100)

Student Research Project

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3100	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Studienarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	6	144	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein recht komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können sich Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.
Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Studienarbeit	6	144

-

BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

Studienarbeit II (T3_3200)

Student Research Project II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3200	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Studienarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	6	144	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.
Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Studienarbeit 2	6	144

-

BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

Praxisprojekt I (T3_1000)

Work Integrated Project I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_1000	1. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Seminar	Lehrvortrag, Diskussion, Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	4	596	20

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Absolventinnen und Absolventen erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren
zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und beurteilen, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.
Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und maschinellen Grundfertigkeiten des jeweiligen Studiengangs, sie
können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse im Unternehmen kennen
gelernt.
Sie kennen die wichtigsten technischen und organisatorischen Prozesse in Teilbereichen ihres Ausbildungsunternehmens und
können deren Funktion darlegen.
Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs beschreiben und
fachbezogene Zusammenhänge erläutern.

METHODENKOMPETENZ

Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie
ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren.
Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 1	0	560

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen		
Wissenschaftliches Arbeiten 1	4	36

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten I “ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der T1000 Arbeit
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T1000 Arbeit
- Aufbau und Gliederung einer T1000 Arbeit
- Literatursuche, -beschaffung und –auswahl
- Nutzung des Bibliotheksangebots der DHBW
- Form einer wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Zitierweise, Literaturverzeichnis)
- Hinweise zu DV-Tools (z.B. Literaturverwaltung und Generierung von Verzeichnissen in der Textverarbeitung)

BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

Der Absatz "1.2 Abweichungen" aus Anlage 1 zur Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg
(DHBW) bei den Prüfungsleistungen dieses Moduls keine Anwendung.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

-

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

Praxisprojekt II (T3_2000)

Work Integrated Project II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_2000	2. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Mündliche Prüfung	30	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	5	595	20

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem angemessenen Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen und situationsgerecht auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Den Studierenden ist die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen sowie ihrer eigenen Karriere bewusst; sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren andere und tragen durch ihr überlegtes Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen wachsende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in sozialen berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.
Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 2	0	560

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Wissenschaftliches Arbeiten 2	4	26
Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten II “ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden. - Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens - Themenwahl und Themenfindung bei der T2000 Arbeit - Typische Inhalte und Anforderungen an eine T2000 Arbeit - Aufbau und Gliederung einer T2000 Arbeit - Vorbereitung der Mündlichen T2000 Prüfung		
Mündliche Prüfung	1	9

-

BESONDERHEITEN

Entsprechend der jeweils geltenden Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) sind die mündliche Prüfung und die Projektarbeit separat zu bestehen. Die Modulnote wird aus diesen beiden Prüfungsleistungen mit der Gewichtung 50:50 berechnet.

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

-

Praxisprojekt III (T3_3000)

Work Integrated Project III

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3000	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Seminar	Lehrvortrag, Diskussion, Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
240	4	236	8

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in moderater Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen, situationsgerecht und umsichtig auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement auch bei sich häufig ändernden Anforderungen systematisch und erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden weisen auch im Hinblick auf ihre persönlichen personalen und sozialen Kompetenzen einen hohen Grad an Reflexivität auf, was als Grundlage für die selbstständige persönliche Weiterentwicklun genutzt wird.
Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren.
Die Studierenden übernehmen Verantwortung für sich und andere. Sie sind konflikt und kritikfähig.

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen umfassende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.
Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 3	0	220

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Wissenschaftliches Arbeiten 3	4	16

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten III “ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Was ist Wissenschaft?
- Theorie und Theoriebildung
- Überblick über Forschungsmethoden (Interviews, etc.)
- Gütekriterien der Wissenschaft
- Wissenschaftliche Erkenntnisse sinnvoll nutzen (Bezugssystem, Stand der Forschung/Technik)
- Aufbau und Gliederung einer Bachelorarbeit
- Projektplanung im Rahmen der Bachelorarbeit
- Zusammenarbeit mit Betreuern und Beteiligten

BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“

- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation,, Bern

- Minto, B., The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London

- Zelazny, G., Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, Mcgraw-Hill Professional.

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

Technische Mechanik III (T3TLS2001)

Engineering Mechanics III

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS2001	2. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung - Konstruktionsentwurf und Klausur (< 50 %)	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Methoden der Belastungsmechanik und Konstruktionslehre nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Belastungsmechanik und Konstruktionslehre anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- Projekt- und Managementmethoden nutzen

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Belastungsmechanik und Konstruktionslehre beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Belastungsmechanik und Konstruktionslehre zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in der Belastungsmechanik und Konstruktionslehre unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Belastungsmechanik	36	39

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Belastungsmechanik: Einführung - Aufgaben der Belastungsmechanik - Verknüpfung mit anderen Disziplinen des Flugzeugbaus - Häufigkeiten dimensionierender Lastfälle Grundlagen - Maßeinheiten, -systeme und -umrechnungen - Statistik - Anthropotechnik - Ergonomie - Bezeichnungen, Definitionen - geophysikalische Bedingungen, - Fluggeschwindigkeiten Luftfahrzeuglasten - Ausgangsdaten: aerodynamische Beiwerte für Flügel, Klappen, Leitwerk und Rumpf - Ausgangsdaten für Fahrwerk, Schwimmwerk, Triebwerke, Propeller, Rotoren und Steuerwerk - Lufttüchtigkeit. Lufttüchtigkeitsforderungen, Bemessungsgrößen, statistische Ansätze, Lebensdauernachweis - Fluglasten: Manöverlasten, Böenlasten, Ruderlasten, Interferenzen, Buffeting - Boden- und Wasserlasten: Landestoß, Spin-up, Schiebelandung, Ein-Rad-Landung - Trägheitslasten: Beschleunigung, Rotation, dynamische Belastung, Vibrationen, Flattern - Triebwerksbeanspruchungen: Schub, Drehmoment, gyroskopische Belastung, Vibrationen, Innendruck - Sonstige Lasten: Schlepplasten, Vogelschlag, Betätigungslasten, Crash Raumfahrtlasten - Beanspruchungen bei Bodentransport - Startbeanspruchungen: Aufstellen zum Start, Triebwerksdrücke und -schwingungen, PO-GO-Schwingungen - Missionsbeanspruchungen - thermische Wechselbeanspruchungen Tag-/Nachtwechsel, Vibrationen durch Lageregelung, Innen-/Außendruckbelastung - Wiedereintrittsbelastung: Staudruck, thermische Aufheizung - Landebeanspruchungen: Landestoß, Einwasserungsstoß - Sonstige Beanspruchungen Versagen von Bauteilen und deren Ursachen Ermitteln der Ursachen für die Brüche Erläutern der Bruchmodi basierend auf rechnerischen Ansätzen		
Finite Elemente Methode	36	39
Finite Elemente Methode: Einführung und Behandlung der numerischen Herangehensweise mittels der Finiten Elemente Methodik; sowohl theoretisch als auch practisch im Labor. - FEM-Grundlagen - FEM-Anwendung in der Bauteilgestaltung - FEM in der Bauteilmechanik, bei Strömungsuntersuchungen, bei der Ermittlung von Temperaturfeldern - Matrizenformulierung der Finite-Elemente-Methoden: Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie, Austellung Funktional, Innere und äußere Energie, Materialverhalten, Variationsformulierung, Minimum der potentiellen Energie, Methode von Ritz, Steifigkeitsmatrix, Ansatzfunktionen, Parameterraum, Zusammenbau von Elementen, Transformationsmatrizen - Beispiele (Stab, Balken und Stab-Balken) - Einführung in die Berechnungssoftware: Grundlagen der Vernetzung, Pre-Processing, Definition der Randbedingungen, Simulation, Post-Processing (Stress, Displacement, Reaction Forces) - Automatische Netzgenerierung: Volumenbildung auf der Basis von Schalengrundstrukturen, Techniken zur direkten Volumenvernetzung, Mapped Meshing, Quality Checks - Lastdefinitionen: Relativ-Koordinatensysteme, geneigte Kräfte, Möglichkeiten der Momenteinleitung, Druckbelastungen, Modellierung mit Rigid Elementen - Nichtlineare Simulationen: Kontaktberechnung, nichtlineare Materialdaten - FEM-Anwendungsbeispiele		

BESONDERHEITEN

Die wesentlichen Belastungsarten der Luft- und Raumfahrzeuge werden durch anschauliche Beispiele erläutert. Anhand von Aufgaben wird die Ermittlung von äußeren Lasten für verschiedene Beanspruchungsarten, die auf Luft- und Raumfahrzeuge wirken, vermittelt. FEM-Beispiele werden anhand von praktischen Rechner-Übungen durchgeführt. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungsaufgaben zusammen mit den Studierenden erarbeitet.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Belastungsmechanik:
- Gross, D.; Seelig, T.: Bruchmechanik mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Ley, W.; Wittmann. K.; Hallmann, W.: Handbuch der Raumfahrttechnik. Carl Hanser Verlag München
- Walter. U.: Astronautics. Wiley-Vch Weinheim

Finite Elemente Methode:
- Barthe K.J.; Zimmermann P.: Finite Elemente Methoden; Springer Verlag
- Steinbuch R.: Finite Elemente - Ein Einstieg; Springer Verlag
- Klein B.: FEM - Grundlagen und Anmerkungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau; Springer Vieweg Verlag
- Steinke P.: Finite-Elemente-Methode - Rechnergestützte Einführung; Springer Vieweg Verlag
- Dubbel, H.; Grote, K.-H.; Feldhusen, J.: Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Informatik II (T3TLR2003)

Computer Science II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2003	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Karl Trottler	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Konstruktionsentwurf oder Kombinierte Prüfung (Konstruktionsentwurf und Klausurarbeit < 50 %)	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	48	102	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Grundkenntnisse in der Informatik und Programmierung und das Wissen um den Aufbau und die Zusammenhänge in einer Mikroprozessor-Architektur nutzen und auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen in der Informatik und der Mikroprozessorsysteme sowie deren Programmierung anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Informatik und Mikroprozessortechnik beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- in der Software-Entwicklung systematisch vom Problem zur Software vorgehen
- für eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Informatik und Software-Entwicklung einen problemorientierten Algorithmus entwickeln
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf den Gebieten der Informatik, Programmierung und Mikroprozessortechnik zu aktualisieren
- im Team Software entwickeln
- die Ergebnisse ihrer Teamarbeit präsentieren und zur Diskussion stellen
- Projektaufgaben bzw. Projekte auf den Gebieten der Informatik und Mikroprozessortechnik übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge anwenden
- erste praktische Erfahrungen im Labor mit rechnergestützten Werkzeugen für die Mikroprozessor-Programmierung vorweisen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 2	24	51

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 2: Einfache Algorithmen und deren Umsetzung in Software - Sortier- und Such-Algorithmen - Rekursionen - Automaten Einführung in die Objektorientierung - Klassen - Objekte und ihre Sichtbarkeit Vererbung - einfache, mehrfache Polymorphismus - Relationen - Funktionen und Operatoren - Klassenbibliothek - Spezifikation von Klassen und Klassenrelationen z.B. mit der UML Eine Programmiersprache (z.B. C oder C++) im Labor Systematischer Test von Programmen Güte eines Programms - Laufzeit - Speicherbedarf - Wiederverwendbarkeit		
Mikroprozessortechnik 2	24	51
Mikroprozessortechnik 2: Logischer Befehlsablauf - Maschinenzyklen - Timing - Speicherzugriff - Datenfluss Ausnahmeverarbeitung - Traps - Interrupts Ein-/Ausgabeeinheiten und periphere Funktionseinheiten Ein-/Ausgabe-Bausteine Hardwarenahe Programmierung in Assembler und Hochsprache		

BESONDERHEITEN

Informatik 2:
In den begleitenden Übungen am Rechner werden die Vorlesungsinhalte praktisch umgesetzt und eingeübt Praktische Beispiele aus der Luft- und Raumfahrt fließen in die Vorlesungen und Rechnerübungen ein.

Mikroprozessortechnik 2:
Der Lehrinhalt wird durch anwendungsbezogene Beispiele aus der Luft- und Raumfahrt veranschaulicht. Die theoretischen Inhalte werden in Laborübungen umgesetzt und praktisch eingeübt. Für die Laborübungen werden aktuelle Evaluation-Boards eingesetzt.

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Lernen in Form von Projektarbeiten.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Informatik 2:
- Levi, P.; Rembold, U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Carl Hanser Verlag München
- Aho, A. V.; Lam, M. S.; Sethi, R.; Ullman, J. D.: Compilers: Principles, Techniques and Tools. Addison Wesley
- Wirth, N: Algorithmen und Datenstrukturen. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Sedgewick, R.: Algorithmen. Pearson Studium München
- Broy, M.: Informatik, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Mikroprozessortechnik 2:
- Urbanek, P.: Mikrocomputertechnik. Vieweg-Teubner Verlag Wiesbaden
- Schmid, G.: Mikrocomputertechnik mit Controllern der Atmel AVR-RISC-Familie. Oldenbourg Verlag München, Wien
- Schaaf, B.-D.: Mikrocomputertechnik. Carl Hanser Verlag München

Flugphysik I (T3TLR2006)

Flight Physics I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2006	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
210	72	138	7

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen der Flugphysik in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der mathematischen und physikalischen Grundlagen anwenden, um Lösungen in der Flugphysik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Flugphysik beschreiben und analysieren und verschiedene Lösungen hierfür entwickeln
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Flugphysik zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- technische Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aerodynamik 1	36	69

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aerodynamik 1: Physikalische Eigenschaften der Atmosphäre Inkompressible, reibungsfreie Strömungen Kompressible, reibungsfreie Strömungen Strömungen mit Reibung, Grenzschicht-Theorie Profiltheorie Tragflügel bei inkompressibler und kompressibler Strömung Grundlagen Computational Fluid Dynamics		
Fluidmechanik	36	69
Fluidmechanik: Reynoldsches Transporttheorem Navier-Stokes-Gleichungen Euler-Gleichungen Bernoulli-Gleichungen Ähnlichkeitstheorie dimensionslose Kennzahlen Turbulenz		

BESONDERHEITEN

Der Lehrinhalt wird durch anwendungsbezogene Beispiele von praktisch ausgeführten Luftfahrzeugen veranschaulicht. Bei der Behandlung von Beispielen wird auf numerische Berechnungsmethoden mit aktuell angewandter Software eingegangen. Basierend auf der Geschichte der Aerodynamik wird an Hand von Beispielen entwickelter Luftfahrzeuge der Übergang von der Fluidmechanik zur Aerodynamik bei Unterschall- und Überschall-Luftfahrzeugen dargestellt.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Aerodynamik 1:
- Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Anderson, J. D.: A History of Aerodynamics. Cambridge University Press New York
- Dubs, F.: Aerodynamik der reinen Unterschallströmung. Birkhäuser Verlag Basel
- Dubs, F.: Hochgeschwindigkeits-Aerodynamik. Birkhäuser Verlag Basel
- Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschichttheorie. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Kuethe, A. M.; Chow, C. Y.: Foundations of Aerodynamics. John Wiley and Sons New York, London
- Luftfahrttechnisches Handbuch (LTH), Band Aerodynamik. LTH-Koordinierungsstelle bei der IABG, Ottobrunn
- Barlow, J. B.; Rae, W. H.; Pope, A.: Low Speed Wind Tunnel Testing. John Wiley and Sons New York, London
- Abbot, I. H.; von Doenhoff, A. E.: Theory of Wing Sections. Dover Publications

Fluidmechanik:
- Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Anderson, J.: Modern Compressible Flow. Open University Press Maidenhead
- Laurien, E.; Oertel jr., H., Numerische Strömungsmechanik, Springer Vieweg

Flugphysik II (T3TLR2007)

Flight Physics II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2007	2. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja
Laborarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
210	84	126	7

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische und numerische der Flugphysik nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Flugphysik anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Flugphysik beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen.
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen.

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Flugphysik zu aktualisieren
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Flugmechanik 1	36	54

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Flugmechanik 1: Einführung in die Flugmechanik - Flugmechanische Koordinatensysteme - Bewegungen des Flugzeuges - Kräfte und Momente am Flugzeug - Flugzeug-Steuerung - Längsbewegung - Seitenbewegung - Flugeigenschaften Längsbewegung - Flugmechanische Beiwerte für Flügel und Leitwerke - Flugmechanische Beiwerte für Gesamtflugzeug - Statische Längsstabilität von Flugzeugen - Steuerbarkeit in der Längsbewegung, Trimmung Seitenbewegung - Flugmechanische Beiwerte für Flügel und Leitwerke - Flugmechanische Beiwerte für Gesamtflugzeug - Statische Seitenstabilität von Flugzeugen - Steuerbarkeit in der Seitenbewegung		
Thermodynamik 2	36	54
Thermodynamik 2: Entropie, Schallgeschwindigkeit und Machzahl Kesselzustand Zustandsänderung im Verdichtungsstoß Verallgemeinerter Energiesatz in konservativer und nicht-konservativer Form Wärmetransport - Wärmeleitung - Wärmeübergang Chemische Reaktionen im Nichtgleichgewicht Viskose Hochtemperaturströmungen im thermochemischen Nichtgleichgewicht Transporteigenschaften in Hochtemperaturströmungen Verteilungsfunktion und makroskopische Zustandsgrößen Maxwell-Verteilung Boltzmann-Gleichung und direkte numerische Simulation		
Labor Flugphysik	12	18
Labor Flugphysik: Windkanalversuche - Die wichtigsten Windkanaltypen - Niedergeschwindigkeitskanäle: offen, geschlossen, bedruckt, unbedruckt, Kryotechnik - Hochgeschwindigkeitskanäle: bedruckt, unbedruckt, Kryotechnik Grenzen des Windkanalversuchs - Reynoldszahleffekte - Interferenzen Modell, Aufhängung - Strukturunterschiede Modell – Großausführung: Verformung Anforderungen an ein Windkanalmodell - Windkanalrandbedingungen - Testanforderung: z.B. Hochauftrieb, Ruderwirksamkeiten, Eiseinfluss - Modellkonzept: Abmessungen, Werkstoffe Windkanalversuch - Mitarbeit der Studierenden bei der Vorbereitung des Modells - Kontrolle und Bewertung der Messwerte - Analyse und Auswertung der Versuchsdaten		

BESONDERHEITEN

Die physikalischen Zusammenhänge werden durch einfache Demonstrationsversuche verdeutlicht. Anhand von Übungen und Beispielen an praktisch ausgeführten Flugzeugen soll der theoretische Stoff vertieft werden.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Flugmechanik 1:
- Hafer, X.; Sachs, G., Flugmechanik, Springer
- Fichter, W.; Grimm, W., Flugmechanik, Shaker Verlag
- Abzug, M. J.; Larrabee, E. E.: Airplane Stability and Control, Cambridge University Press New York
- Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight, Dover Publications New York
- McRuer, D.; Ashkenas, I.; Graham, D.: Aircraft Dynamics and Automatic Control, Princeton University Press Princeton

Labor Flugphysik:
- Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges, Bd. 1 und 2. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Dubs, F.: Aerodynamik der reinen Unterschallströmung. Birkhäuser Verlag Basel
- Dubs, F.: Hochgeschwindigkeits-Aerodynamik. Birkhäuser Verlag Basel
- Luftfahrttechnisches Handbuch (LTH), Band Aerodynamik. LTH-Koordinierungsstelle bei der IABG, Ottobrunn
- Barlow, J. B.; Rae, W. H.; Pope, A.: Low Speed Wind Tunnel Testing. John Wiley and Sons New York, London
- Abbot, I. H.; von Doenhoff, A. E.: Theory of Wing Sections. Dover Publications

Thermodynamik 2:
- Langeheinecke, K.; Jany, P., Thermodynamik für Ingenieure, Springer Vieweg
- Weigand, B.; Köhler, J.; v. Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt, Springer Vieweg
- Baehr, H. D.; Kabelac, S.: Thermodynamik. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Hänel, D.: Molekulare Gasdynamik. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Anderson, J. D.: Hypersonic and High Temperature Gas Dynamics. American Institute of Aeronautics & Astronautics (AIAA) Reston
- Bertin, J.J.: Cummings, R.M.: Aerodynamics for Engineers, Pearson Education Limited
- Cenger, Y.A., Cimbala, J.M.: Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications, Mc Graw Education

Luftfahrtsysteme I (T3TLR2008)

Aviation Systems I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR2008	2. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Hausarbeit oder Kombinierte Prüfung (Hausarbeit und Referat)	30	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
180	84	96	6

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- wesentliche Elemente des Luftverkehrs, von Luftfahrtgeräten, deren Antrieben und Missionen beschreiben und Analogien auf praktische Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik herstellen
- das Fachwissen der Mathematik und Physik anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luftfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- Methoden des Projekt- und Qualitätsmanagements anwenden und nutzen
- Betriebsabläufe an Flughäfen sowie die wesentlichen Prozesse der Flugsicherung erkennen und analysieren

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben des Projekt- und Qualitätsmanagements, der Luftfahrtsysteme, des Flughafenbetriebs und der Flugsicherung beschreiben, analysieren und verschiedene Methoden anwenden und Lösungen erarbeiten
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen
- Kommunikationskompetenz unter Berücksichtigung menschlicher Faktoren einsetzen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Herausforderungen (Vor-/Nachteile, Risiken) von verschiedenen Organisationsformen (Aufbauorganisation) und Arbeitsorganisationen (Projektorganisationen, Teamzusammenstellungen und Gruppendynamik) erkennen und kennen geeignete Massnahmen zur Steuerung von gruppendynamischen Prozessen. In Fallstudien wird auf die Bedeutung von kulturellen Unterschieden im Rahmen von Projekten und deren Bedeutung eingegangen. Die Folgen nicht ethischen Verhaltens werden nicht nur gesetzlich, sondern auch aus dem Blickwinkel der Nachhaltigkeit und sozialen Verantwortung von Entscheidungen und deren Konsequenzen erläutert.
- Ingenieursaufgaben im Bereich von sicherheitskritischen Systemen (z.B. Flugsteuerungssystem eines Flugzeuges) einschätzen und beurteilen und diese und deren Bedeutung im Kontext der übergeordneten Systeme (z.B. Luftverkehrsystem, Gesellschaftssystem) einordnen und reflektieren

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der Luftfahrtsysteme zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe des Luftverkehrs und von unbemannten und bemannten Raumfahrtsystemen beschreiben sowie eigene
Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und ganzheitlich durchführen
- geeignete Methoden des Risiko- und Vertragsmanagements anwenden
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge anwenden
- mit Mitarbeitern, Vorgesetzten, Kunden und Lieferanten kommunizieren und erfolgreich zusammenarbeiten
- Fehleranalysen durchführen, Chancen für Verbesserungen erkennen

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projekt- und Qualitätsmanagement	24	31

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektmanagement: - Geschichtliche Entwicklung - Rechtliche Rahmenbedingungen des Projektmanagements: Verträge, Haftung, Pönale, etc. - Definitionen und Projektumfeld - Projektziele - Projektorganisation - Projektplanung, Projektablauf, bei IT Projekten SCRUM und AGILE sowie V-Modell - Projektsteuerung - Risikomanagement - Führung: der Mensch im Projekt: Kommunikation, Mitarbeiterführung, Motivation, Gruppendynamik - Berichts- und Vertragswesen - Projektmanagement richtig implementieren - Multiprojektmanagement (MPM) und Programm-Management (PMO) - Projektmanagement im strategischen Umfeld des Unternehmens Qualitätsmanagement (QM): - Einführung in den QM Prozess - Aufgaben und Bestandteile des QM: Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung, Qualitätsverbesserung - Übersicht über verschiedene Methoden und Modelle: TQM, Kaizen, Six Sigma, usw. - Übersicht über in der Luft- und Raumfahrt verwendete Qualitätsstandards und -normen - Implementierung von QM-Prozessen - Das QM-Handbuch - Struktur und Ablauf von Auditierungen		
Luftfahrtsysteme	60	65
Luftfahrtsysteme: Der Luftverkehr als Bestandteil des globalen Transportsystems Sicherheit und Lufttüchtigkeit im Luftverkehr Die gesetzlichen Grundlagen des Luftverkehrssystems Fluggeräte - Historische Entwicklung - Transportaufgabe und Fluggerät - Einführung in die Flugantriebe Die Flugzeugindustrie Der Flugzeugbetreiber - Netzstrategien - Transportaufgabe - Betriebskosten von Fluggeräten - Finanzierung, Leasing - Allianzen Luftverkehr und Umwelt Einsatzmöglichkeiten und Aufbau von unbemannten Flugzeugen Einführung in die Entwurfsmethodik Forschungsschwerpunkte und Förderungsstrategien der EU Luftfahrtbetrieb - Systemüberblick und Funktionen - Flugplan und Flugplatzverkehr - Komponenten - Anforderungen - Abfertigung - Gepäck - Frachtumschlag - Turn-Around und Kostenstrukturen Flugsicherung - Überblick über das "Air Traffic System" - Elemente und Abhängigkeiten - Luftraumstruktur und Organisation - Flughäfen - Abläufe und Navigation - Regeln in Zusammenhang mit "Air Traffic Control (ATC)" und "Air Traffic Management (ATM)" - Systeme and Abläufe des "Air Traffic Management" und der "Air Navigation Services" - Zukünftige Flugsicherungsstrategien		

BESONDERHEITEN

Projekt- und Qualitätsmanagement:
Der Lehrinhalt wird anhand praktischer Fallbeispiele veranschaulicht. Durch Übungsbeispiele werden praktische Erfahrungen vermittelt, Herausforderungen und Fehler sowie deren Konsequenzen aufgezeigt. Anhand konkreter Auditergebnisse werden Prüfschwerpunkte und häufige Schwachstellen in Betrieben analysiert.

Luftfahrtsysteme:
Aufbau und Funktionsweise der am Luftverkehr beteiligten Institutionen und Systemelemente werden anhand unterschiedlicher Aufgabenstellungen und Missionen veranschaulicht. Es finden Exkursionen zu Flughäfen, Flugsicherungsanlagen, Luft- und Raumfahrtmuseen (Zeppelin-Museum, Dornier-Museum) oder zur einschlägigen Flugzeugindustrie statt. Diese sollen die Systemzusammenhänge praktisch vermitteln. Es wird das Luftfahrt-spezifische technische Vokabular weitgehend in englischer Sprache vermittelt.
Anteil Luftfahrtbetrieb, Flugsicherung:
Der Lehrinhalt wird durch anwendungsbezogene Beispiele aus den Bereichen Flugsicherung, Flugsicherungstechnik und Flughafenbetrieb veranschaulicht.
Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Selbststudium. Hierbei werden Übungsaufgaben und Planspiele zusammen mit den Studierenden erarbeitet.
Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Luftfahrtsysteme:

- Anderson, J. D.: Introduction to Flight. McGraw-Hill Book Company New York
- Bölkow, L.: Ein Jahrhundert Flugzeuge. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Jane's All The World's Aircraft. IHS Jane's, Bracknell Großbritannien
- Mensen, H.: Handbuch der Luftfahrt, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Moir, I.; Seabridge, A.: Aircraft Systems. John Wiley and Sons New York, London
- Götsch, E.: Luftfahrzeugtechnik: Einführung - Grundlagen - Luftfahrzeugkunde. Motorbuch Verlag Stuttgart
- Hünecke, K.: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges. Motorbuch Verlag Stuttgart
- Ashford, N. J.; Stanton, H. P.; Moore, C. A.: Airport Operations. McGraw Hill New York
- Mensen, H.: Moderne Flugsicherung. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Pompl, W.: Luftverkehr – Eine ökonomische und politische Einführung. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Conrady, R.: Luftverkehr: Betriebswirtschaftliches Lehr- und Handbuch. Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Wald, A.; Gleich, R.; Fay, C.: Introduction to Aviation Management. LIT Verlag
- Maurer, P.: Luftverkehrsmanagement: Basiswissen. De Gruyter Oldenbourg

Projekt- und Qualitätsmanagement:

- Schelle, H.; Ottmann, R.; Pfeiffer, A.: Projektmanager. GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, Nürnberg
- Mehrmann, E.; Wirtz, T.: Effizientes Projektmanagement. Econ Verlag Berlin
- Kairies, P.: Moderne Führungsmethoden für Projektleiter. Expert Verlag Renningen
- Bittner, E.; Gregorc, W.: Abenteuer Projektmanagement. Projekte, Herausforderungen und Lessons Learned, Publicis Corporate Publishing Erlangen
- Herrmann, A.; Knauss, E.; Weißbach, R. (Hrsg.): Requirements Engineering und Projektmanagement. Springer, Berlin
- Tiemeyer, E.: Handbuch IT-Projektmanagement. Hanser, München
- Röpstorff, S.; Wiechmann, R.: Scrum in der Praxis: Erfahrungen, Problemfelder und Erfolgsfaktoren. dpunkt.verlag
- Schwaber, K.: Agiles Projektmanagement mit Scrum. Microsoft Press Deutschland
- Project Management Institute PMI (Hrsg.): A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide. Deutsche Taschenbuchausgabe
- Lessel, W.: Projektmanagement: Projekte effizient planen und erfolgreich umsetzen. Cornelsen Verlag Berlin
- Bundesministerium des Innern BMI (Hrsg.): Das V-Modell XT. (http://www.v-modell-xt.de/)
- Brunner, F. J.; Wagner, K. W.: Taschenbuch Qualitätsmanagement - Leitfaden für Studium und Praxis. Carl Hanser Verlag München
- AS/EN/JSIC 9100 "Quality Management Systems - Requirements for Aviation, Space and Defence Organisations"

Flugregelung (T3TLR3001)

Flight Control

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR3001	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- flugmechanische und regelungstechnische Analyse- und Synthese-Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Flugregelung anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luftfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen innerhalb eines Gesamtsystems zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten selbstkritisch erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in dem Fachgebiet zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer und sozialer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Flugregelung	60	90

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM

Flugregelung:
Flugmechanische Koordinatensysteme
- Fortsetzung der Flugmechanik
- bewegte Bezugssysteme
- Wind und einfache Turbulenzmodelle
Aufbau von Flugreglern
- Autopilot und Pilot
- Dämpfer und Regler
- Kaskadenstruktur
Aerodynamische Beiwerte
- Stabilitäts-Derivativa der Längs- und Seitenbewegung
Bewegungsgleichungen
- Transformation von Euler-Winkeln
- Drehung starrer Körper
- Bewegungsgleichungen des Flugzeuges
- Linearisierte Bewegungsgleichungen
- Matrizenformulierung der Bewegungsgleichungen
Dynamik der Längsbewegung
- Dynamik der Längsbewegung von Flugzeugen
- Antwort auf Steuereingaben
- Flugmanöver
- Höhenregler
- Geschwindigkeitsregler
- Künstliche Stabilität
Dynamik der Seitenbewegung
- Dynamik der Seitenbewegung von Flugzeugen
- Antwort auf Steuereingaben
- Flugmanöver
- Gierdämpfer
- Kursregler
Atmosphärische Turbulenz
- Einzelböen
- Turbulenz
Flugzeug-Steuerungen
- Stellglieder und deren Eigenschaften
Flugregelungsstrategien Flugregler-Strukturen
- Systemtechnische Aspekte (Versorgungssysteme, Degradation)
Flugführung
Fly-by-Wire

BESONDERHEITEN

Anhand von Übungen und Beispielen mit Datensätzen realer Luftfahrzeuge wird der theoretische Stoff vertieft. Bei der Behandlung von Beispielen wird auf die numerische Behandlung mit aktuell in der Branche angewandter Software eingegangen. Die Anwendung aktueller, branchenüblicher Software soll den Einstieg in das Thema Flugregelung erleichtern. Es werden Übungsaufgaben zur Flugregelung und Simulationsaufgaben zum Thema Flugsimulation zusammen mit den Studierenden erarbeitet und durch die Simulation in einem Flugsimulator die Realität hinter den mathematischen Verfahren demonstriert. Dieses Modul beinhaltet bis zu 10h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Flugregelung:

- Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer Verlag
- Etkin, B.: Dynamics of Atmospheric Flight. Dover Publications New York
- McRuer, D.; Ashkenas, I.; Graham, D.: Aircraft Dynamics and Automatic Control. Princeton University Press Princeton
- Rossow, C.-C.; Wolf, K.; Horst, P.: Handbuch der Luftfahrzeugtechnik. Carl Hanser Verlag
- Hafer, X.; Sachs, G.: Flugmechanik: Moderne Entwurfs- und Steuerungskonzepte. Springer
- Angermann, A.; Beuschel, M.; Rau, M.; Wohlfahrt, U.: MATLAB - Simulink - Stateflow. De Gruyter Olderbourg
- Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis. Springer Vieweg
- Allerton, D.: Principles of Flight Simulation. Wiley

Raumfahrtsysteme I (T3TLR3002)

Space Flight Systems I

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLR3002	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- wesentliche Elemente von Raumfahrtgeräten, deren Antrieben und Missionen beschreiben und Analogien auf praktische Problemstellungen in der Raumfahrttechnik herstellen
- das Fachwissen der Mathematik und Physik anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- Projektmethoden und internationale verfügbare Datenquellen nutzen

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der Raumfahrtsysteme zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe von unbemannten und bemannten Raumfahrtsystemen beschreiben sowie eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Raumfahrtsysteme 1	48	52

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Raumfahrtsysteme 1: Aufgaben der bemannten und unbemannten Raumfahrt - Exploration - Erdbeobachtung - Wissenschaft - Kommunikation Lösungen der bemannten und unbemannten Raumfahrt als Systemüberblick - Trägersysteme - Satelliten - Sonden - Rover und Robotiksystem - Raumstationen und µg-Plattformen: Safety, Lebenserhaltung u.a. - Reentryvehikel und Lander - Kontrollzentren und Bodenstationen Wesentliche Systemanforderungen (aus Mission und Nutzlast) und Architekturen - Antrieb - Energie - Thermal - Struktur - Kommunikation - Data Handling - Bahn- und Lageregelung - Lebenserhaltung		
Orbitaldynamik	24	26
Orbitaldynamik: Zeit - Zeitbegriffe, Zeiteinheiten, Zeitmessung Koordinatensysteme - Koordinatensysteme und Basisvektoren - Ortsvektoren, Geschwindigkeiten, Beschleunigungen Zweikörperproblem - Bewegungsdifferenzialgleichungen - Grundgleichung Zweikörperproblem und Integration - Keplersche Gleichung - Vis-Viva Integral Impulsbahnen - Grundgleichungen - Bahnübergang mit einem oder mehreren Impulsen Gestörte Bahnen Aufstiegsbahnen - Ausgangsgleichungen - Atmosphäre und Wind - Vertikale Bahnen - Gravity-Turn		

BESONDERHEITEN

Das Einsatzspektrum von Satelliten und Raumfahrzeugen wird anhand unterschiedlicher Beispiele veranschaulicht. Die Lehrveranstaltung Raumfahrtsysteme wird durch Vorträge von Raumfahrtexperten ergänzt. Durch Exkursionen zu Forschungseinrichtungen und -instituten bzw. zu Standorten der Raumfahrtindustrie wird ein Einblick in die praktischen Aufgabenstellungen und industriellen Abläufe gegeben. In der Lehrveranstaltung Orbitaldynamik werden einfache Bahn- und Impulsberechnungen durch verschiedene Beispielrechnungen verdeutlicht und vertieft.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Orbitaldynamik:
- Steiner, W.; Schagerl, M.: Raumflugmechanik: Dynamik und Steuerung von Raumfahrzeugen. Springer
- Escobal, P. R.: Methods of Orbit Determination. Krieger Pub. Co Malabar Florida
- Kaplan, M. H.: Modern Spacecraft Dynamics and Control. John Wiley and Sons New York, London

Raumfahrtsysteme 1:
- Messerschmid, E.; Fasoulas, S.: Raumfahrtsysteme. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Wertz, J. R.; Larson, W. J.; Wertz, J. R.: Space Mission Analysis and Design. Springer Netherlands
- Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W.: Handbuch der Raumfahrttechnik. Carl Hanser Verlag München

Luftfahrtsysteme II (T3TLS3002)

Aviation Systems II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS3002	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- systematische Entwurfs- und Projektmethoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luftfahrttechnik anwenden
- Normen und Standards der Luft- und Raumfahrttechnik für vorgegebene Prozesse anwenden

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Entwicklungs- und Projektaufgaben (inkl. Zulassung) für Flugzeuge beschreiben und analysieren
- neben der äußeren Konfiguration eines Fluggeräts auch seine innere Konfiguration beschreiben und Flugzeugsysteme und ihre Auslegungskriterien in den Gesamtentwurf einbringen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Luftfahrttechnik zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte der Luftfahrttechnik unter Beachtung von Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge anwenden
- mit Mitarbeitern, Vorgesetzten, Kunden, Lieferanten und Behörden kommunizieren und erfolgreich zusammenarbeiten

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Flugzeugentwurf	36	66

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Flugzeugentwurf: Aufgaben und Typisierung der Fluggeräte, Konfigurationen Erarbeiten von Entwurfsanforderungen für die innere und äußere Konfiguration Flugzeugentwurf: Bewertungskriterien Entwurfsmethodik Flugzeugbaugruppen - Rumpf - Tragflügel - Triebwerk - Leitwerk Flugzeugsysteme - Grundlegende Auslegungskriterien - Energieerzeugung - Flugsteuerung - Fahrwerksanlage - Klimaanlage - Bedruckung - Enteisung Gewichtsabschätzung und Strukturkonzepte Triebwerke inkl. Integration Aerodynamik im Vorentwurf Flugleistungsrechnung Stabilität und Steuerbarkeit		
Luft- und Raumfahrtnormen, Zulassung	24	24
Luft- und Raumfahrtnormen, Zulassung: Luftfahrt - Anzuwendende nationale und internationale Normen, Standards und Lufttüchtigkeitsforderungen - Zulassungsprozesse in der zivilen Luftfahrt - Militärische Zulassung, Sicherheitsanalysen, FMEA, Zonenanalyse Raumfahrt - Anzuwendende internationale Normen und Standards - Qualifikationsprozess		

BESONDERHEITEN

Der Aufbau und die Funktionsweise von Flugzeugbaugruppen werden anhand unterschiedlicher Produkte und Projekte veranschaulicht. Durch beispielhafte Auslegungs- und Berechnungsverfahren wird die Entwurfsmethodik verdeutlicht und vertieft. Exkursionen zu Forschungseinrichtungen und -instituten bzw. zu Standorten der Luftfahrtindustrie mit entwurfsrelevantem Know-How und Erfahrungen sollen die praktische Bedeutung der Auslegungsverfahren vertiefen. Das Modul enthält bis zu 10h begleitetes Selbststudium.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Flugzeugentwurf:
- Roskam, J.: Airplane Design, Parts I – VIII. DAR Corporation Lawrence, Kansas
- Stinton, D: The Design of the Aeroplane. Blackwell Publishers Oxford
- Torenbeek, E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design. Springer Netherlands
- Nicolai, L.: Fundamentals of Aircraft and Airship Design, Vol. 1 & Vol. 2, American Institute of Aeronautics & Astronautics
- Thomas, F.:Fundamentals of Sailplane Design, College Park Press
- Hünecke, K.: Die Technik des modernen Verkehrsflugzeuges. Motorbuch Verlag Stuttgart
- Moir, I.: Seabridge, A.: Design and Development of Aircraft Systems. John Wiley and Sons
- Moir, I.: Seabridge, A.: Aircraft Systems: Mechanical, Electrical and Avionics Subsystems Integration. John Wiley and Sons
- Fielding, J. P.: Introduction to Aircraft Design. Cambridge University Press New York
- Raymer, D. P.: Aircraft design: A Conceptual Approach. American Institute of Aeronautics & Astronautics

Luft- und Raumfahrtnormen, Zulassung:
- De Florio, F.: Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification and Operations. Butterworth-Heinemann
- ECSS Standards: http://www.ecss.nl/

Flugphysik III (T3TLS3003)

Flight Physics III

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS3003	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- mathematische Methoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der mathematischen und physikalischen Grundlagen anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Flugphysik beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Flugphysik zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen.
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- technische Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung aerodynamischer Tools und Simulationen anwenden

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aerodynamik 2	36	39

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aerodynamik 2: Flugzeugtypen, Transportaufgabe - Flugzeug-Envelope: Betriebspunkte der Envelope in der Flugzeugpolaren - Aerodynamische Anforderungen: Start, Reiseflug, Landung, Steuerbarkeit Aerodynamik der Flugzeugkomponenten - Flügelentwurf: Streckung, Flächenbelastung, Profilauswahl, Grundriss, Verwindung, Ruder, Hochauftriebshilfen - Rumpf: verschiedene Einflussparameter auf die Form - Leitwerk: Stabilität, flugmechanische Anforderungen Einfluss des Antriebs auf die Aerodynamik - Propeller - Jet Meteorologische Einflüsse auf die Aerodynamik (Eis, Regen, Gewitter, Blitz) - Eisformen, AGARD-Report - Eisschutz am Flugzeug - Experimentelle Untersuchung, Windkanal, Flugversuch - Weitere Effekte, Wind, Gewitter, Schwerer Regen Aufgaben der Aerodynamik in verschiedenen Projektphasen - Konzeptphase -Definitionsphase - Entwicklungsphase - Zulassungsphase - Serienfertigung		
Flugmechanik 2	36	39
Flugmechanik 2: Flugdynamik - Dynamische Eigenformen von Flugzeugen Flugeigenschaften, Flugleistungen - Polaren des Flugzeuges - Eigenschaften von Antrieben - Unbeschleunigter Horizontalflug, Reiseflugleistungen - Sinkflug/Segelflug - Steigflug- Kurvenflug, Manöver - Start und Landung Einführung in die Flugerprobung von Flugeigenschaften und Flugleistungen Flugleistungen im Motor und/oder Segelflugzeug Flugvorbereitung, meteorologische Gegebenheiten, Navigation, Check-Liste Flugeigenschaften im Motorflugzeug - Statische und dynamische Längs- und Seitenstabilität Einweisung, Flugvorbereitung, Ground Check		

BESONDERHEITEN

Aerodynamik 2:
Anhand verschiedener Beispiele für unterschiedliche Flugzeugtypen werden die typischen aerodynamischen Eigenschaften der einzelnen Flugzeugkomponenten aufgezeigt. Überschlägige Abschätzungen aerodynamischer Beiwerte mit Hilfe von Handbuchmethoden sollen ein Gefühl für die Größenordnungen der einzelnen Beiträge zur Aerodynamik des Gesamtflugzeugs vermitteln. Methoden und Prinzipien zur Bearbeitung der Projektaufgaben der Aerodynamik in den verschiedenen Projektphasen verdeutlichen den Studierenden ein sinnvolles Maß von Aufwand und Nutzen.

Flugmechanik 2:
Die physikalischen Zusammenhänge werden veranschaulicht. Anhand von Übungen und Beispielen an praktisch ausgeführten Flugzeugen wird der theoretische Stoff vertieft. Die Lehrinhalte der Vorlesungen Aerodynamik 2 und Flugmechanik 2 werden direkt am Objekt (Segelflugzeug, Motorflugzeug) erläutert. Das Zusammenwirken flugmechanischer Gesichtspunkte mit anderen Fachgebieten (Aerodynamik, Lasten, Flugzeugsysteme) werden aufgezeigt.

Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Selbststudium in Form von Tutorien und Übungsstunden.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Aerodynamik 2:
- Schlichting, H.; Truckenbrodt, E.: Aerodynamik des Flugzeuges, Bd. 1 und 2, Springer
- Anderson, J. D.: A History of Aerodynamics. Cambridge University Press
- Dubs, F.: Aerodynamik der reinen Unterschallströmung, Birkhäuser
- Dubs, F.: Hochgeschwindigkeits-Aerodynamik, Birkhäuser
- Luftfahrttechnisches Handbuch (LTH), Band Aerodynamik, LTH-Koordinierungsstelle bei der IABG

Flugmechanik 2:
- Hafer, X.; Sachs, G.: Flugmechnik, Springer Verlag
- Brüning, G.; Hafer, X.; Sachs, G.: Flugleistungen. Springer Verlag
- Fichter, W.; Grimm, W.: Flugmechanik, Shaker Verlag
- Torenbeek, E.: Synthesis of Subsonic Airplane Design. Springer Netherlands
- Rosenberg, R.: Flugleistungserprobung von Strahlflugzeugen. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Mair, W. A.; Birdsall, D. L.: Aircraft Performance. Cambridge University Press New York
- Kimberlin, R. D.: Flight Testing of Fixed-Wing Aircraft. American Institute of Aeronautics & Astronautics (AIAA) Reston

Antriebstechnik (T3TLS3004)

Propulsion Technology

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS3004	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Funktionsweisen und Berechnungsmethoden der Antriebstechnik nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrt anwenden
- das Fachwissen der Antriebstechnik in der Luft- und Raumfahrt anwenden, um technische Lösungen zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Antriebstechnik in der Luft- und Raumfahrttechnik beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen auf dem Gebiet der Antriebstechnik in der Luft- und Raumfahrt zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Luftfahrtantriebe	48	52

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Luftfahrtantriebe: Überblick und Einteilung der Luftfahrtantriebe nach Anwendungen und Einsatzfeldern Aufbau und Funktion einer Fluggasturbine am Beispiel des TL-Triebwerks - thermodynamischer Prozess von Luftfahrtantrieben - Bauarten - Einsatzbereiche Grundlegende aerothermodynamische Gleichungen Definitionen von Leistungen und Wirkungsgraden, idealer Prozess der Fluggasturbine realer Prozess der Fluggasturbine - Einfluss des Kompressionsdruckverhältnisses auf den spezifischen Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade - Einfluss des Temperaturverhältnisses auf den spezifischen Brennstoffverbrauch und auf die Wirkungsgrade - Energieflussdiagramm Funktionsbeschreibung der Komponenten Einlauf, Fan, Verdichter, Brennkammer Funktionsbeschreibung der Komponenten Turbine, Übergangsstück, Schubdüse Schub und spezifischer Schub von Flugtriebwerken, spezifischer Brennstoffverbrauch von Flugtriebwerken Auslegungsfragen stationäres Betriebsverhalten von Triebwerken - Ähnlichkeitsgesetze bei der Fluggasturbine - Kennzahlen, Verdichterkennfeld - Triebwerkskennfeld Regelbedingungen, Pumpgrenze Ähnlichkeitskenngrößen für Schub und Brennstoffverbrauch Leistungskennfelder instationäres Betriebsverhalten Triebwerksintegration Zukünftige Anforderungen und Konzepte		
Raumfahrtantriebe	24	26
Raumfahrtantriebe: Grundlagen der Raumfahrtantriebe - Überblick und Einteilung der Raumfahrtantriebe nach Einsatzzweck (Schubklassen, Isp, Komplexität) und Treibstoffkombination - Treibstoffe - Charakteristische Größen und Kennzahlen eines Raketenantriebes - Strömung in der Düse und in der Brennkammer Triebwerkskomponenten einer Flüssigkeitsrakete Satellitenantriebe - Grundsätzliche Auslegungsstrategien eines Satellitenantriebssystems: chemisch und elektrisch - Architekturen - Wesentliche Komponenten - Steuerung, Betrieb Entwurf chemischer Antriebssysteme Elektrische Antriebssysteme Zukünftige Anforderungen und Konzepte		

BESONDERHEITEN

Der Aufbau und die Funktionsweise von Luft- und Raumfahrtantrieben wird anhand unterschiedlicher Beispiele entsprechend ihrer Einsatzaufgaben dargestellt. Verschiedene Beispielsrechnungen verdeutlichen und vertiefen die Auslegungs- und Berechnungsverfahren. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungs- und Laboraufgaben zusammen mit den Studierenden erarbeitet.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Luftfahrtantriebe:
- Bräunling, W.: Flugzeugtriebwerke: Grundlagen, Aero-Thermodynamik, ideale und reale Kreisprozesse, Thermische Turbomaschinen, Komponenten, Emissionen und Systeme. Springer Verlag
- Grieb, H.: Projektierung von Turboflugtriebwerken. Birkhäuser Verlag Basel
- Rick, H.: Gasturbinen und Flugantriebe: Grundlagen, Betriebsverhalten und Simulation. VDI - Buch
- Schesky, E.; Kral, M.: Flugzeugtriebwerke. Rhombos-Verlag Berlin
- von Gersdorff, K.; Schubert, H.; Ebert, S.: Die deutsche Luftfahrt: Flugmotoren und Strahltriebwerke. Bernard & Graefe Verlag Bonn

Raumfahrtantriebe:
- Sutton G. P.: Rocket Propulsion Elements. John Wiley and Sons New York, London
- Humble R.: Space Propulsion Analysis and Design. McGraw Hill New York
- Goebel D. M.; Katz I.: Fundamentals of Electric Propulsion. John Wiley and Sons New York, London

Leichtbau (T3TLS3005)

Lightweight Construction

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS3005	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Methoden des Leichtbaus und der Konstruktionslehre nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen des Leichtbaus und der Konstruktionslehre anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- Projekt- und Managementmethoden nutzen

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben des Leichtbaus und der Konstruktionslehre beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen im Leichtbau und der Konstruktionslehre zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte im Leichtbau und der Konstruktionslehre unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Leichtbaustrukturen	48	52

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Leichtbaustrukturen: Aufgabe des Leichtbaus Grundlegende Prinzipien des Leichtbaus - Bauweisen - Unterteilungen Gestaltungshinweise für Leichtbaustrukturen Bionik: - Anwendung von bionischen Prinzipien Spannungen dünnwandiger Systeme - Scheibentheorie - Stoffgesetz Elementare Methoden zur Spannungs- und Deformationsermittlung - elementare Torsionstheorie (ETT) - elementare Biegetheorie (EBT) von ein- und mehrzelligen Systemen und offenen und geschlossenen Systemen - Schubwandträger - Schubfeldträger Energieprinzipien der Elastomechanik - Arbeitsbegriff - Prinzip der virtuellen Verrückungen (PVV) - Prinzip der virtuellen Kräfte (PVK) Deformationsermittlung elastischer Systeme mit Hilfe der PVKs - Fachwerk - Schubwandträger - Biegeträger Statisch unbestimmte Systeme: äußere und innere statische Unbestimmtheit - Aufstellen der inneren und äußeren Arbeit - Arbeiten mit den Koppeltabellen Stabilitätsprobleme der Strukturmechanik - Begriff der Stabilität - Knicken von idealen Stäben - Eulerschen Knickfälle - plastisches Knicken - Beulen von Platten - Beulen von Schalen Beispiele umgesetzter Leichtbaukonstruktionen		
Konstruktion von Luft- und Raumfahrzeugen	24	26
Konstruktion von Luft- und Raumfahrzeugen: Komponenten von Flugzeug und anderen Fluggeräten Einführung in die Konstruktionssystematik Krafteinleitungselemente, Verbindungselemente und Methoden Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen Vorrichtungskonstruktion Nach vorgegebenem Pflichtenheft eine einfache Konstruktion erstellen und ausgewählte Komponenten dimensionieren		

BESONDERHEITEN

Leichtbau:
Die Berechnungs- und Dimensionierungsmethoden weisen rechnerfreundliche mathematische Strukturen auf (Integrale, Matrizen, Vektoren) oder beinhalten numerisch-mathematische Verfahren. Es werden einfache Systeme vorgestellt werden, um eine Bewertung für den Leichtbau zu ermöglichen. Beispiele für den Leichtbau stammen aus Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik. An einem Fallbeispiel soll der Vorgang des Auslegens möglichst vollständig verdeutlicht werden.

Konstruktion von Luft- und Raumfahrzeugen:
Im Rahmen einer Projektarbeit wird die ingenieurwissenschaftliche Begründung für Auswahl und Umsetzung konstruktiver Lösungen vermittelt. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 20h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungs- und Konstruktionsaufgaben zusammen mit den Studierenden erarbeitet.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Konstruktion von Luft- und Raumfahrzeugen:
- Schulshenko, M. N.: Konstruktion von Flugzeugen. Elbe-Dnjepr-Verlag Klitzschen
- Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Leichtbaustrukturen:
- Hertel H.: Leichtbau. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion: Berechnungsgrundlagen und Gestaltung. Vieweg-Teubner Verlag
- Wiedemann, J.: Leichtbau: Elemente und Konstruktion. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York

Werkstoffe und Fertigungsverfahren (T3TLS3006)

Materials and Production Processes

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS3006	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Markus Grieb	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- die Fertigungs- und Produktionsmethoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Luft- und Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen des Produktion und Fertigung, im Besonderen auch von Faserverbundkunststoffen, anwenden, um technische Lösungen in der Luft- und Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten
- Projekt- und Managementmethoden nutzen

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Produktion und Fertigung im Allgemeinen und mit Faserverbundkunststoffen im Besonderen sowie der Systemintegration beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür selbständig entwickeln und die Verantwortung dafür übernehmen
- Informationen, zur Beurteilung und Auswahl von Werkstoffen aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen, wirtschaftlichen und weiteren Gesichtspunkten bewerten
- Entscheidungen bezüglich des Produktions- und Fertigungsprozesses treffen und bewerten

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen zu aktualisieren
- die einzelnen Produktionsprozesse unter Einbeziehung der Materialauswahl in ein übergeordnetes Gesamtsystem einbinden
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben und bewerten sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte in ihrem Tätigkeitsgebiet unter Beachtung von Zeit, Kosten, Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Verbund- und Leichtbauwerkstoffe	36	64

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Verbund- und Leichtbauwerkstoffe: Grundlagen der Produktion und Fertigung - Werkstoffauswahl (Anforderungen, Definitionen und Parameter) - Fertigung mit Metallen, wie Stahl, Titan und Aluminium - Arbeitsweisen für die Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen - Isotrope Werkstoffe und deren Eigenschaften - Kennwerte von Laminaten- Eigenschaften verschiedener Fasertypen (Kohlenstofffaser, Glasfaser, Borfaser) - Eigenschaften verschiedener Harztypen (Polyester, Epoxy, Cyanatester, etc.) Fertigungsverfahren für Faserverbundkunststoffe - Laminier und Imprägnierverfahren - Prepreg Niederdruckautoklav-Verfahren - Wickeltechnik - Injektionstechniken - Form- und Fließpressverfahren - Sonder- und Kombinationsverfahren - Spritzverfahren		
Fertigungsverfahren	24	26
Fertigungsverfahren: Metallische Werkstoffe - Verschiedene Werkstoffe in der Luft- und Raumfahrt und deren physikalische Kennwerte (Stahl, Titan, Aluminium, Magnesium, Bronze, Nickelbasislegierungen, sonstige Werkstoffe) - Legierungssysteme in der Luft- und Raumfahrt - Ingenieurskonstanten der isotropen Werkstoffe und deren Anwendung - Subtraktive Fertigungsverfahren - Additive Fertigungsverfahren - Anwendungsbeispiele in der Luft- und Raumfahrt - CMC und MMC Legierungen in der Luft- und Raumfahrt Faserverbundwerkstoffe - Faserverbund-Werkstoffe und deren Anwendung - Verarbeitung der Faserverbundmaterialien und deren technische Anwendung - Fertigung von Faserverbünden und deren Eigenheiten - Halbzeuge und Formen - Umgang mit den Werkstoffen mit Schwerpunkt Faserverbund - Laminieren von definierten Proben (nach Möglichkeit Nass- und Prepreglaminate) - Prüfen der hergestellten Proben und Bewertung der Ergebnisse - Umgang mit der Thematik „Recycling“		

BESONDERHEITEN

Produktion, Fertigung:
Der Lehrinhalt wird durch praxisnahe Beispiele von ausgeführten Luft- und Raumfahrtbauteilen veranschaulicht. Bei der Berechnung von Beispielen wird auf die numerische Behandlung mit aktuell angewandter Software eingegangen. Anhand der Faserverbundentwicklungen der vergangenen Jahre wird eine Brücke zu den Möglichkeiten der Faserverbunde und deren Anwendungen in den alternativen Anwendungsbereichen von morgen geschlagen. Im Rahmen des Selbststudiums werden den Studierenden geeignete Übungsaufgaben gestellt. An Fallbeispielen werden detaillierte Kenntnisse der Werkstoffe und Fertigungsverfahren erarbeitet.

Werkstoffe der Luft- und Raumfahrt, Fertigung mit Verbundwerkstoffen:
Es wird der praktische Umgang mit Faserverbundkunststoffen eingeübt. Ingenieurkonstanten und Kennwerte der wichtigsten Faserverbundkunststoffe der Luft- und Raumfahrt werden durch geeignete praktische Beispiele nahegebracht.Anwendungen der Werkstoffe und Arbeitsweisen bei der Verarbeitung von Faserverbundkunststoffen sollen durch Übungsaufgaben und geeignete Fallbeispiele vertieft werden.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

-

- Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. Springer Verlag Berlin
- Awiszus, B.; Bast, J.; Dürr, H.; Matthes, K.-J.: Grundlagen der Fertigungstechnik. Carl Hanser Verlag München
- Bargel, H.-J.; Schulze; Schulze: G.: Werkstoffkunde. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Flemming, M.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Fritz, A. H.; Schulze, G.: Fertigungstechnik. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Ehrenstein, G. W.: Faserverbund-Kunststoffe. Carl Hanser Verlag München
- Hornbogen, E.; Eggeler, G.; Werner, E.: Werkstoffe, Aufbau und Eigenschaften von Keramik-, Metall, Polymer- und Verbundwerkstoffen. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Puck, A.: Festigkeitsanalyse von Faser-Matrix-Laminaten. Modelle für die Praxis. Carl Hanser Verlag München
- Musch, G.; Schulz, M.: GFK-Technik im Modellbau. Neckar-Verlag Villingen-Schwenningen
- Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Schmid, D.: Industrielle Fertigung. Verlag Europa Lehrmittel Haan-Gruiten

Bachelorarbeit (T3_3300)

Bachelor Thesis

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3300	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Bachelor-Arbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
360	6	354	12

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

-

METHODENKOMPETENZ

-

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in realistischer Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden können sich selbstständig, nur mit geringer Anleitung in theoretische Grundlagen eines Themengebiets vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben. Sie können auf der Grundlage von Theorie und Praxis selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit als Teil eines Praxisprojektes effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.
Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Bachelorarbeit	6	354

-

BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit" der Fachkommission Technik der DHBW hingewiesen.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

Raumfahrtsysteme II (T3TLS3001)

Space Flight Systems II

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS3001	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- systematische Entwurfs- und Projektmethoden nutzen und diese auf Problemstellungen in der Raumfahrttechnik anwenden
- das Fachwissen der Bahn- und Lageregelung anwenden, um technische Lösungen in ihren speziellen Arbeitsfeldern der Raumfahrttechnik zu entwickeln und zu implementieren, deren Auswirkungen zu erkennen und zu bewerten

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Entwicklungs- und Projektaufgaben (inkl. Zulassung) für Satelliten und Elemente der bemannten Raumfahrt beschreiben und analysieren
- Informationen, Annahmen und Begründungen über Produkte, Prozesse aus verschiedenen Quellen sammeln und nach technischen Gesichtspunkten bewerten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr
Wissen und ihre Kompetenzen in der Raumfahrttechnik zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Industrieunternehmen beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer
Prozesskette einordnen
- Projektaufgaben bzw. Projekte der Raumfahrttechnik unter Beachtung von Qualitäts- und Kundenanforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge und Simulationen anwenden
- mit Mitarbeitern, Vorgesetzten, Kunden, Lieferanten und Behörden in Englisch kommunizieren und erfolgreich zusammenarbeiten

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Raumfahrtsysteme 2	48	62

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Raumfahrtsysteme 2: Space Environment - Erdorbitumgebungen - Gravitations-, Magnetfeld - Vakuum, Restatmosphäre - Sonnenaktivitäten - Space Debris und Mikrometeoriten Satelliten - Randbedingungen durch Launch - Entwurf und Architekturen - Plattformsysteme und Subsysteme - Nutzlastsysteme Trägersysteme - Wirkungsgrade von Antrieben - Stufungsprinzipien und Optimierung - Mechanismen des Bahn-Einschusses Raumfahrzeuge und deren Betrieb - Betriebskonzepte und Systemautonomie - Kontrollzentren und Bodenstationen - Plattformsteuerung durch die Bodenstation - Nutzlaststeuerung durch die Bodenstation - Bahn- und Positionsbestimmung - Recovery und Failure Management Rahmenbedingungen für Raumfahrt - Struktur und Organisation von ESA und DLR - Raumfahrtrecht - Projektablauf inklusive Qualifizierung und Abnahme einer Raumfahrzeugentwicklung - Aktuelle Strategien der einzelnen Raumfahrtnationen		
Bahn- und Lageregelung	12	28
Bahn- und Lageregelung: Missionsgetriebene Anforderungen an die Bahn- und Lageregelung - Ausrichtung, Positionierung - Messgenauigkeit - Vibrationen - Redundanz, Masse, Kosten, Verlässlichkeit Komponenten eines Bahn- und Lageregelungssystems - Hardware: Sensoren, Aktuatoren, On-Board-Rechner - Software, Algorithmen: Pre- und Postprocessing, Filter, Regler, Hardwareansteuerung - Gesamtarchitektur Rotatorische Bewegungsgleichungen des starren Raumflugkörpers - Kinematik: Darstellung mit Quaternionen und Eulerwinkeln - Dynamik: Drallgleichung Regelungskonzepte - Gravitationsgradienten-Stabilisierung - Drallstabilisierung - Dreiachsenstabilisierung Praktische Reglerauslegung für Dreiachsenregelung - Einfache Modellierung des Regelkreises - Filterung von Sensordaten		

BESONDERHEITEN

Raumfahrtsysteme 2:
Der Aufbau und die Funktionsweise von Satelliten und Raumfahrtzeugen werden entsprechend deren Einsatzaufgaben anhand verschiedener Beispiele veranschaulicht. Auslegungs- und Berechnungsverfahren werden durch verschiedene Beispielrechnungen verdeutlicht und vertieft. Ergänzt wird die Vorlesung durch Seminare und Vorträge von Raumfahrtexperten.

Bahn- und Lageregelung:
An Hand von relevanten Missionsbeispielen wird die Umsetzung von verschiedenen Anforderungen in ein geeignetes Bahn- und Lageregelungs-Grobkonzept aufgezeigt. Das Modul enthält bis zu 10h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden. Hierbei werden Übungs- und Simulationsaufgaben zusammen mit den Studierenden erarbeitet.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

Bahn- und Lageregelung:
- Wertz, J. R.: Spacecraft Attitude Determination and Control. Springer Verlag
- Sidi, M. J.: Spacecraft Dynamics and Control: A practical Engineering Approach. Cambridge University Press New York

Raumfahrtsysteme 2:
- Messerschmid, E.; Fasoulas, S.: Raumfahrtsysteme. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
- Ley, W.; Wittmann, K.; Hallmann, W.: Handbuch der Raumfahrttechnik. Carl Hanser Verlag München
- Fehse, W.: Automated Rendezvous and Docking of Spacecraft. Cambridge University Press New York
- Hyder, A. K.; Sabripour, S.; Flood, D. J.: Spacecraft Power Technologies. Imperial College Press London
- Fortescue, P. W.; Stark, J. P. W.; Swinerd, G.: Spacecraft Systems Engineering. John Wiley and Sons New York, London
- Aviation Week & Space Technology

Wartung und Instandhaltung (T3TLS3007)

Maintenance, Repair and Overhaul

FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3TLS3007	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Thomas Mannchen	Deutsch/Englisch

EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- wesentliche Elemente der Wartung und Instandhaltung von Luftfahrzeugen beschreiben und in einen operativen Kontext setzen
- das Fachwissen aus dem Entwurf und der Konstruktion von Luftfahrzeugen auf die Anforderungen der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit übertragen
- Prinzipien der Wartung und Instandhaltung anwenden und nutzen
- Reparaturverfahren beurteilen
- Betriebsabläufe bei Luftfahrt Wartungsbetrieben sowie die wesentlichen Prozesse der Luftfahrt Wartung und Instandhaltung erkennen und analysieren

METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- Aufgaben der Luftfahrt Wartung und Instandhaltung beschreiben, analysieren und verschiedene Lösungen hierfür entwickeln
- Anforderungen in den relevanten luftfahrtrechtlichen Vorschriften und Regularien identifizieren und deren Auswirkung auf Wartungs- und Instandhaltungsprozesse ableiten
- die Grenzen und Unsicherheiten des eigenen Wissens und der Fähigkeiten erkennen

PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls
- technische Literatur, Kongresse, luftfahrtrechtliche Vorschriften und Regularien und andere Informationsquellen effektiv nutzen, um lebenslang ihr Wissen und ihre Kompetenzen in der Luftfahrt Wartung und Instandhaltung zu aktualisieren
- fachübergreifendes Wissen unter Beachtung ökonomischer Auswirkungen einbringen
- in einem Team komplexe Zusammenhänge darlegen, aktiv am Informations- und Ideenaustausch teilnehmen, mit Kritik umgehen und Verantwortung übernehmen
- Prozessabläufe in Wartungsbetrieben beschreiben sowie die eigene Tätigkeit in den Zusammenhang einer Prozesskette einordnen
- Ingenieursaufgaben im Bereich der Wartung und Instaltung unter Beachtung von regulativen und operativen Anforderungen übernehmen und durchführen
- das ingenieurmäßige Vorgehen insbesondere auch unter Nutzung informationstechnischer Werkzeuge anwenden
- mit Mitarbeitern, Vorgesetzten, Betreibern und Behörden kommunizieren und erfolgreich zusammenarbeiten

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Wartung und Instandhaltung	60	90

LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen (Airworthiness) Zertifikationsanforderungen der Luftfahrtindustrie Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (Continued Airworthiness) Entwicklungs- und Wartungsorganisation Instandhaltung, Wartung und Überholung (MRO) Wartungsdokumentation Line und Shop Maintenance Wartungs- und Überholungstechnologien Tägliche, wöchentliche und monatliche Checks Wartungsplan Reparatur- und Prüftechnologien Reparaturverfahren		

BESONDERHEITEN

Ausgehend von den Anforderungen an die Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen (Airworthiness) werden die Grundlagen der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (Continued Airworthiness) veranschaulicht, deren Auswirkungen auf Wartung und Instandhaltung verdeutlich und die Anforderungen an und die technischen Abläufe in entsprechenden Wartungs- und Instandhaltungsbetrieben (Maintenance, Repair and Overhaul Organizations) vertieft. Dieses Modul beinhaltet zusätzlich bis zu 10h begleitetes Selbststudium in Form von Übungsstunden.
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

VORAUSSETZUNGEN

-

LITERATUR

- Kroes, M.; Watkins, W.; Delp, F.: Aircraft Maintenance and Repair. Mcgraw Hill Book Co
- Kinnison, H.A.: Aviation Maintenance Management. Mcgraw-Hill Education Ltd
- Federal Aviation Administration: Aircraft Inspection and Repair. Skyhorse Publishing
- Sahay, A.: Leveraging Information Technology for Optimal Aircraft Maintenance, Repair and Overhaul. Woodhead Publishing
- EASA Annex I to EC 2042/2003, Part M, On the continuing airworthiness of aircraft and aeronautical products, parts and appliances, and on the approval of organisations and personnel involved in these tasks. Official Journal of the European Union