OTH REGENSBURG

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Digital Engineering im Maschinenbau (B.Eng.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2025/26

Wintersemester 2026/27

erstellt am 08.10.2026

von Andreas Kilian

Fakultät Maschinenbau

Hinweise

1. Die Angaben zum Arbeitsaufwand in der Form von ECTS-Credits in einem Modul in diesem Studiengang beruhen auf folgender Basis:

1 ECTS-Credit entspricht in der Summe aus Präsenz und Selbststudium einer durchschnittlichen Arbeitsbelastung von 30 Stunden (45 Minuten Lehrveranstaltung werden als 1 Zeitstunde gerechnet).

2. Erläuterungen zum Aufbau des Modulhandbuchs:

Die Module sind nach Studienabschnitten gegliedert und innerhalb der jeweiligen Abschnitte alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen (Teilmodule) zugeordnet. Die Beschreibung der jeweiligen Veranstaltungen folgt unmittelbar im Anschluss an die Modulübersicht. Über die entsprechenden Einträge im Inhaltsverzeichnis gelangt man durch Anklicken direkt zur Beschreibung des jeweiligen Moduls bzw. der jeweiligen Veranstaltung im Modulhandbuch.

3. Standard-Hilfsmittel (SHM):

Über die modulspezifischen zugelassenen Hilfsmittel hinaus sind folgende Hilfsmittel (Standard-Hilfsmittel) grundsätzlich bei allen Prüfungen zugelassen:

- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte), Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer und Tintenentferner. Wichtig: Am Prüfungsplatz dürfen sich keine Federmäppchen oder sonstige Behältnisse zur Aufbewahrung von Schreib- und Hilfsmitteln befinden.
- Zugelassener Taschenrechner der Fakultät Maschinenbau: alle Modelle der Reihe Casio FX85, CALCOOM IQ-S8X

Sollten für einzelne Module abweichende Regelungen gelten, werden diese im Modulhandbuch in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis“ ausdrücklich ausgewiesen.

Darüber hinaus sind gemäß § 12 APO bei „Prüfungsleistungen, die inhaltlich nicht auf den Nachweis einer Sprachkompetenz zielen, […] Standardwörterbücher als Hilfsmittel zugelassen. Die Verwendung muss vor Prüfungsbeginn bei der Prüfungsaufsicht angezeigt werden.“

4. Verwendbarkeit der Module:

Alle Module sind studiengangspezifisch. Abweichungen sind in den Modulbeschreibungen im Feld „Studien- und Prüfungsleistung“ vermerkt.

Modulliste

Studienabschnitt 1:

Angewandte Werkstofftechnik 5
Angewandte Werkstofftechnik 6
Computer Aided Design 1 8
Computer Aided Design 1 9
Computergestützte Maschinenelemente 1 12
Computergestützte Maschinenelemente 1 13
Fertigungsverfahren 15
Fertigungsverfahren 16
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 18
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 19
Ingenieurinformatik 1 22
Ingenieurinformatik 1 23
Ingenieurinformatik 2 25
Ingenieurinformatik 2 26
Ingenieurmathematik 1 28
Ingenieurmathematik 1 29
Ingenieurmathematik 2 32
Ingenieurmathematik 2 33
Technische Mechanik 1 36
Technische Mechanik 1 37
Technische Mechanik 2 39
Technische Mechanik 2 40
Thermodynamik 1 42
Thermodynamik 1 43

Studienabschnitt 2:

Angewandte Elektrotechnik und Elektronik 45
Angewandte Elektrotechnik und Elektronik 46
Berufsqualifizierendes Praktikum 48
Berufsqualifizierendes Praktikum 49
Computer Aided Design 2 51
Computer Aided Design 2 52
Computergestützte Maschinenelemente 2 54
Computergestützte Maschinenelemente 2 55
Digitaler Zwilling 57
Digitaler Zwilling 58
Finite-Elemente-Methode 1 60
Finite-Elemente-Methode 1 61
Ingenieurinformatik 3 63
Ingenieurinformatik 3 64
Ingenieurmathematik 3 66
Ingenieurmathematik 3 67
Maschinendynamik 69
Maschinendynamik 70
Nachhaltigkeit, Ökobilanz und Betriebswirtschaft 72
Nachhaltigkeit, Ökobilanz und Betriebswirtschaft 73
Projektmanagement und Qualitätssicherung 77
Projektmanagement und Qualitätssicherung 78
Regelkreise und Systeme mit Praktikum 83
Praktikum Regelkreise und Systeme 84

Regelkreise und Systeme ... 86
Strömungsmechanik ... 88
Strömungsmechanik ... 89
Technische Mechanik 3 ... 91
Technische Mechanik 3 ... 92
Thermodynamik 2 ... 94
Thermodynamik 2 ... 95

Studienabschnitt 3:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul ... 98
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul ... 99
Auswahl für Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1, 2, 3, 4 und 5 ... 100
3D-Druck: Kunststoffe/ Metalle ... 101
Angewandte Aerodynamik ... 103
CAD/CAM-Prozesskette (CAD/CAM process chain) ... 105
Digitale Fabrikplanung ... 107
Digitale Steuerungs- und Regelungstechnik mit Praktikum ... 109
Einführung in CFD ... 111
Finite-Elemente-Methode 2 ... 113
Machine Learning & KI mit Python ... 115
Moderne Werkstoffe in der Simulation ... 118
Multiphysikalische Modellbildung und Simulation mit Praktikum ... 120
Nachhaltige Werkstoffe ... 123
Prozess-Simulation ... 125
Robotik ... 128
Simulation mechatronischer Systeme ... 131
Simulation von Produktionsprozessen ... 133
Validierung ... 136
Bachelorarbeit ... 139
Bachelorarbeit ... 140
Fremdsprache ... 142
Fremdsprache ... 143
Grundlagen der Antriebstechnik ... 145
Grundlagen der Antriebstechnik ... 147
Mehrkörpersimulation ... 150
Mehrkörpersimulation ... 151
Präsentation und Moderation ... 153
Präsentation und Moderation ... 154
Projektarbeit ... 156
Projektarbeit ... 157

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Angewandte Werkstofftechnik (Applied Materials Engineering)		AWTK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Angewandte Werkstofftechnik	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Angewandte Werkstofftechnik (Applied Materials Engineering)		**AWTK**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LBA) Prof. Dr. Wolfram Wörner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte

- Aufbau von Werkstoffen: Metalle, Kunststoffe, Keramiken
- Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen
- Ausgewählte physikalische und chemische Eigenschaften von Werkstoffen
- Werkstoffprüfung
- Simulation von Werkstoffeigenschaften
- Grundlagen der Legierungsbildung, Phasendiagramme
- Die Wärmebehandlung der Stähle
- Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder
- Normgerechte Werkstoffbezeichnung
- Werkstoffkreisläufe

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Einflüsse des Aufbaus und der Besonderheiten von Werkstoffen auf die Anwendungen (2),
- Auswirkung der grundlegenden Eigenschaften von Werkstoffen auf Produkte und Prozesse (1),

- Ganzheitliche Betrachtung der Folgen der Werkstoffauswahl mit Schwerpunkt Nachhaltigkeit (2),
- Anwendungsfelder für Werkstoffsimulation (1),
- Verknüpfung von Struktur mit Werkstoffeigenschaften (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- in interdisziplinären Teams erfolgreich mit Werkstoffexperten interagieren (2),

(Kommunikation und Kooperation)

- realistische Einschätzung des eigenen Kenntnisstands im Verhältnis zu Fachgebiet (3),
- Potentiale und Grenzen der Werkstoffsimulation erkennen (3),
- Werkstoffe im Stoffkreislauf: Gewinnung - Anwendung – Recycling (2),
- Folgen von Werkstoffauswahl für Klima, Mensch und Umwelt (2).

(Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen, E-Learning-Kurs

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

siehe Literaturliste auf E-Learning-Plattform des Kurses

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Computer Aided Design 1 **(Computer Aided Design 1)**		CAD1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulrike Phleps	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computer Aided Design 1	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computer Aided Design 1		**CAD1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulrike Phleps	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Ulrike Phleps	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
• Portfolio Prüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (s. Seite 2) • Literatur siehe bitte E-Learning-Plattform des Kurses

Inhalte
• Grundlagen der 3D-Modellierung mit CAD-Systemen • Möglichkeiten und Grenzen von 3D-CAD-Systemen und -Modellen • Erstellen parametrischer 2D-Skizzen • Baugruppenkonstruktion - Strukturierung von Baugruppen • Erstellen normgerechter technischer Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen im CAD-System (Zeichnungsarten, Ansichten, Schnitte, Einzelheiten, Gewinde-, Schrauben- und Mutterdarstellung, Maßeintrag, Allgemeintoleranz, Oberflächen, Kanten, Härte, Frei-/Einstich, Fasen/Radien, Zentrierung Drehteile, Einplanen von Normteile, wie Wälzlagern, Sicherungsringen, Passfedern, Dichtungen, Zahnrädern) • Gestaltungsgrundlagen des Maschinenbaus • Funktionale und kostengünstige Lösungen für Standardaufgaben (Tolerierungsgrundsätze, Form- und Lagetoleranzen, Passungen, Toleranzrechnung, Lagerungen von Wellen und Achsen, Dichtungen) • Werkstoffgerechte, festigkeitsgerechte und fertigungsgerechte Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen • Umsetzung von Funktionsmuster mittels 3D-Druck

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Darstellen und Interpretieren der wichtigsten Normteile des Maschinenbaus in technischen Zeichnungen (2), • Erstellen und Interpretieren normgerechter (Einzelteil-) Zeichnungen von Bauteilen mit Behandlungs-/Oberflächenangaben, Maß-, Form- und Lagetoleranzen im CAD-System (2), • Interpretieren von Baugruppenzeichnungen (2), • Gestalten von funktionalen und kostengünstigen Lösungen für konstruktive Standardaufgaben von Bauteilen und Baugruppen (2), • Fertigungs-, festigkeits- und funktionsgerechtes Gestalten von Bauteilen und Baugruppen (Design for X) (2), • CAD-Systeme professionell zu bedienen und anzuwenden (3), • die Möglichkeiten und die Grenzen von CAD-Systemen einzuschätzen (3), • parametrische 2D-Skizzen zu erstellen (2), • mechanische Bauteile und Baugruppen als virtuelle 3D-Modelle geometrisch mit einem CAD-System zu beschreiben (2), • montagegerechte Baugruppen zu erstellen (2), • Bauteile und Baugruppen bezüglich der Umsetzung von Gestaltungsgrundlagen zu beurteilen (3), • Technische Zeichnungen für Fertigung und Montage von Bauteilen bzw. Baugruppennormgerecht zu generieren (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • über Bauteile und Baugruppen auf der Basis technischer Zeichnungen oder 3D-Modelle bzgl. Konstruktions- und Fertigungsaspekten kommunizieren und diese zu optimieren (2), • sich sicher im Spannungsfeld von ökonomischen, ökologischen und funktionellen Anforderungen an Bauteil und Baugruppe zu bewegen (3), • die Bedeutung der CAD-Systeme bei der Entwicklung von technischen Systemen wie Maschinen, Fahrzeugen, Geräten und Anlagen zu erkennen (2), • mithilfe der virtuellen 3D-Modelle von mechanischen Baugruppen im Unternehmen zwischen Entwicklungs-, Berechnungs- und Fertigungsabteilungen zu kommunizieren (2), • die konstruktive Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen anhand von 3D-Modellen zu diskutieren und Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren (3), • die Verantwortung von Entwicklung und Konstruktion für Funktionalität, Fertigbarkeit und Kosten von Bauteilen und Baugruppen zu erkennen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungsunterlagen, Schulungsunterlagen
Lehrmedien
Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit CAD-Software, Exponate, 3D-Drucker
Literatur
Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
<u>Anforderungen an dual Studierende:</u> • Dual Studierende kontaktieren zu Beginn des Semesters das Lehrpersonal. • In Absprache mit den dual Studierenden können spezifische Themen mit Bezug zum Kooperationsunternehmen in das Modul eingebaut werden, insofern sie zum Lehrinhalt und Wissensstand der Studierenden passen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Computergestützte Maschinenelemente 1 **(Computer Aided Machine Elements 1)**		CME1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Technische Mechanik 1 (TM1)

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computergestützte Maschinenelemente 1	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Computergestützte Maschinenelemente 1 (Computer Aided Machine Elements 1)		**CME1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 120 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Roloff/Matek Maschinenelemente Lehrbuch und Tabellenbuch

Inhalte
• Toleranzen und Passungen, Vertiefung • Vorauslegung und Festigkeitsnachweis von zeitlich-stationär sowie zeitlich-instationär • beanspruchten Bauteilen • Schraubenverbindungen, Grundlagen und Berechnung • Grundlagen und Anordnung von Wälzlagern, Vorauslegung und Lebensdauerberechnung • Entwicklung einer eigenen Berechnungsbibliothek in MatLab entsprechend der • behandelten Themen mit den Schwerpunkten Optimierung von Auslegungen und Integration externer Daten
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die richtigen Maschinenelemente für die jeweilige Anwendung auszuwählen (2) und deren Bauform zu kennen (1), • Maschinenelemente vorauszulegen und zu dimensionieren (3), • Festigkeitsnachweise mit Lebensdauerabschätzung zu erstellen (2) und vorhandene Sicherheiten zu beurteilen (3), • Schadensbilder zu erkennen und Ausfallursachen herzuleiten (3), • Maschinenelemente computergestützt mit einschlägiger Software zu dimensionieren und deren Festigkeit nachzuweisen (3).

- Maschinenelemente computergestützt mit selbst entwickelter Software zu dimensionieren, zu optimieren und basierend auf externen (etwa Werkstoff-) Datenbanken deren Festigkeit nachzuweisen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Nomenklatur und Kenngrößen von Maschinenelementen anzugeben (1),
- Datenblätter und Katalogmaterial handzuhaben (2),
- den geschichtlichen Hintergrund und die Notwendigkeit von Maschinenelementen und Normen zu kennen (1),
- Fachwissen und methodisches Wissen zu sicherem und normengerechtem Handeln in der Wirtschaft anzuwenden (3),
- Produktentwicklung anzuleiten (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Rechner/Beamer, Exponate, Schulungsunterlagen
Moodle-Link:
https://elearning.oth-regensburg.de/course/view.php?id=5575

Lehrmedien

Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit CAD und CAE-Software

Literatur

Roloff/Matek Maschinenelemente - Lehrbuch und Tabellenbuch, Vieweg Verlag

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fertigungsverfahren **(Manufacturing Processes)**		FEV
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Fertigungsverfahren	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Fertigungsverfahren (Manufacturing Methods)		**FEV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LBA) Prof. Dr. Wolfram Wörner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Das Modul FEV wird in den Studiengängen MB, DEM, NEW und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte
• Übersicht über die Fertigungsverfahren • Fertigungsverfahren der Ur- und Umformung sowie verfahrensbedingte werkstofftechnische Grundlagen • Trennende Fertigungsverfahren sowie verfahrensbedingte Grundlagen • Fügende Fertigungsverfahren sowie verfahrensbedingte Grundlagen • Fertigungsverfahren zum Beschichten sowie verfahrensbedingte Grundlagen • Verfahren zur Fertigung von Kunststoffprodukten sowie verfahrensbedingte werkstofftechnische Grundlagen • Hinweise / Kriterien zur fertigungsgerechten Gestaltung von Bauteilen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegende Fachterminologie anzuwenden (1)

- die grundlegenden Fertigungsverfahren zu beschreiben (1) sowie hinsichtlich der erreichbaren Bauteileigenschaften und -qualität zu vergleichen (3)
- die Zusammenhänge zwischen Werkstoff, Fertigungsverfahren und resultierenden Bauteileigenschaften abzuschätzen (3)
- die Fertigungsverfahren hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile zu beurteilen (2)
- die Fertigungsverfahren auf Basis des Konstruktionswerkstoffes auszuwählen (2)
- die Bauteilgeometrie fertigungsgerecht zu gestalten (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- bei der technischen und wirtschaftlichen Gestaltung von Fertigungsabläufen mitzuwirken (2)
- erfolgreich mit Fertigungsexperten zu diskutieren (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsfolien, Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien

Exponate, Rechner/Beamer, Tafel, Videos

Literatur

- Awiszus, Birgit; Bast, Jürgen; Dürr, Holger; Mayr, Peter: Grundlagen der Fertigungstechnik. 6. Auflage. Carl Hanser Verlag, München, 2016. eISBN: 978-3-446-44821-6, Print ISBN: 978-3-446-44779-0.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics)	GEE
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o. 2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Beherrschung der Grundrechenarten, Fähigkeit zur Interpretation von Graphen, Zeitschrieben, Kennlinien und Kennfeldern, Aufstellen und Lösen eines Dreisatzes, Differenzieren und Integrieren von Funktionen, solider Umgang mit trigonometrischen Funktionen: Additions- und Multiplikationstheoreme, Differenziation, Rechnen am Einheitskreis, Aufstellen und Lösen linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, solider Umgang mit komplexen Zahlen und komplexer Rechnung, Formulieren und Lösen linearer Gleichungssysteme, sicherer Umgang mit Exponentialfunktion und Logarithmus, grundlegende Kenntnisse von Rechner und Dateisystemen, grundlegende Kenntnisse der Programmierung von CAE-Systemen

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik (Fundamentals of Electrical Engineering and Electronics)		**GEE**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Aumer Prof. Dr. Anton Horn Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Torsten Reitmeier Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. o 2.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel ohne eigenes Schreibpapier • auf der E-Learning-Plattform veröffentlichtes Kurzskriptum ohne Ergänzungen • Einfärbungen mit Textmarker sind erlaubt

Inhalte
• Elektrotechnische Grundbegriffe, Schaltbilder, Gesetze zur Berechnung von Gleichstromkreisen, Gleichstromnetzwerke, Gleichstromsysteme, Gleichstrommessungen • Elektrisches Feld: Zusammenhang Feld mit elektr. Kraft und Spannung, Materialabhängigkeiten, Kondensator, Lade- und Entladevorgänge • Magnetisches Feld: Feldgrößen, magn. Fluss, Ferromagnetismus, magnetischer Kreis, Kräfte im Magnetfeld, Induktion, Spule, Ein- und Ausschaltvorgänge • Wechselstromsysteme: Amplitude, Frequenz, Phasenlage, Zeigerdiagramme, Wirk- und Blindwiderstände, Impedanzen, komplexe Wechselstromrechnung • Halbleiterwerkstoffe: Physikalische und elektrische Eigenschaften, Leitfähigkeit, Dotierung, pn-Übergang • Halbleiterbauelemente: pn-Diode, Z-Diode, Photodiode, Bipolartransistor, • Feldeffekttransistor; Kenn- und Grenzwerte von Bauelementen • Nichtlinearer Spannungsteiler, Klein- und Großsignalverhalten, Schalt- und Verstärkeranwendung • Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung: Gleich-, Wechsel- und Mischspannung, Gleichrichtung • Operationsverstärker: Kenndaten, Grundschaltungen für Verstärkung und Signalverarbeitung, Anwendungen bei Gleich- und Wechselsignalen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Gleichstromnetzwerke mit mehreren Verbrauchern und Quellen zu analysieren (3) und dabei für reale Schaltungen Ersatzschaltbilder zu erstellen (2), • lineare Gleichungssysteme auf Basis von Knoten- und Maschenregel zu erstellen und mit oder ohne CAE-Unterstützung zu lösen (2), • Strom-, Spannung- und Widerstandsmessungen in Gleichstromnetzwerken zu bewerten und durchzuführen (2), • die charakteristischen Parameter von R-, L- und C- Bauelementen auf Basis deren physikalischen Aufbaus zu ermitteln (2), • die Lade- und Entladevorgänge an Kapazitäten sowie die Ein- und Ausschaltvorgänge an Induktivitäten unter Verwendung von geschalteten Gleichstrom- oder -spannungsquellen auf Basis der Lösungen von gewöhnlichen Differenzialgleichungen 1. Ordnung zu berechnen (2), • lineare Wechselstromkreise mit Hilfe von Zeigerdiagrammen und komplexer Darstellung zu untersuchen und zu berechnen (2), • die Linearisierung und Idealisierung von Schaltungen mit Halbleiterbauelementen für deren Anwendungen zu benutzen (2), • die Verlustleistungen und Grenzbelastungen bei Halbleiterdioden und Transistoren in Schaltanwendungen zu berechnen (2), • den Spannungs- und Stromverlauf in Gleichrichterschaltungen zu untersuchen und zu berechnen (2), • die Funktion von einfachen Operationsverstärkerschaltungen bei rückgekoppelten Systemen durch Aufstellen von Maschengleichungen zu analysieren (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit englischsprachigen Datenblättern für elektronische Bauelemente umzugehen (1),

- die Grundbegriffe und technischen Größen der Elektrotechnik und Elektronik in deutscher und englischer Sprache zu kennen bzw. zu benennen (1),
- Beispiele für die zunehmende Bedeutung der Elektronik im Rahmen interdisziplinärer Projekte anzugeben (1),
- die Bedeutung der Elektrotechnik und Elektronik im Hinblick der aktuellen Energiediskussion einzuschätzen (3),
- sozioökonomische Aspekte der Elektrotechnik und Elektronik für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa zu verstehen und zu diskutieren (1).

Angebotene Lehrunterlagen
s. Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien
Typische Medien für Präsenzunterricht

Literatur
s. Kurs E-Learning-Plattform

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Ingenieurinformatik 1 **(Computer Science for Engineers 1)**		INF1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurinformatik 1	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Ingenieurinformatik 1 **(Computer Science for Engineers 1)**		**INF1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Oliver Webel	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • mathematische Formelsammlung • Skript des jeweiligen Dozenten • 10 Seiten selbstgeschriebene Unterlagen

Inhalte
• Zahlendarstellung, Binär-, Hex-, Gleitkommazahlen • Variable, Felder, Strukturen • Schleifen • bedingte Verzweigungen • Unterprogrammtechnik • globale und lokale Daten • rekursive Funktionsaufrufe • Anwendung einfacher Optimierungsverfahren • Klassen und Objekte • einfache Benutzeroberflächen • Anwendungen, Schnittstellen, Datenbanken, • Erstellung eigener Funktionsbibliotheken Alle Inhalte werden anhand von Matlab erarbeitet.

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Algorithmische Vorgehensweisen in der Mathematik zu verstehen (1), • Algorithmik als Hilfsmittel zur Lösung von wissenschaftlichen, technischen oder mathematischen Problemstellungen zu erkennen (2), • Einfache Anwendungsprogramme zur Lösung von wissenschaftlichen, technischen oder mathematischen Problemstellungen zu erstellen (3), • Algorithmik als Fundament der Computer-Software zu erkennen (1), • Makro-Techniken zur Programmsteuerung zu verstehen (2), • Softwareentwicklung erlernen zu können (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Sowohl die Bedeutung der Programmierung wie auch die damit verbundenen Schwierigkeiten für den Maschinenbau zu erkennen (1), • Vor- und Nachteile moderner Computerlösungen im Maschinenbau beurteilen zu können (2), • Neuartige Lösungen für schwierige Aufgaben im Maschinenbau finden zu können (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, Beamer
Literatur
• O. Beucher: MATLAB und Simulink: Grundlegende Einführung für Studenten und Ingenieure in der Praxis, Pearson Studium • Bosl: Einführung in MATLAB/Simulink: Berechnung, Programmierung, Simulation • Hanser Verlag

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Ingenieurinformatik 2 **(Computer Science for Engineers 2)**		INF2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Ingenieurinformatik 1 (INF1)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurinformatik 2	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ingenieurinformatik 2 **(Computer Science for Engineers 2)**		**INF2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Marcus Wagner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Ausdruck des Vorlesungsskripts ohne Eintragungen

Inhalte
• Einführung in Matlab, Simulink und AppDesigner • Datenstrukturen, Funktionen und Objekte • Direkte und iterative Lösung linearer Gleichungssysteme • Lösung nichtlinearere Gleichungssysteme • Ausgleichsprobleme, einfache Datenmodelle • Optimierungsprobleme • Lösung von Differentialgleichungssystemen • Einführung in C++ • Einfache Schnittstellen zwischen Matlab und C++
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Strukturierte Programme mit graphischer Benutzeroberfläche zu erstellen (2), • Simulink-Modelle zu verstehen und einfache Modelle zu erstellen (2), • Optimierungsverfahren, Gleichungslösungsverfahren für technische Anwendungen anzuwenden (3), • Numerische Verfahren zu unterscheiden und auszuwählen (2),

• Umfangreiche Daten zu visualisieren und zu interpretieren (1), • Schnittstellen zu einfachen C++-Programmen zu erstellen.
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Berechnungsverfahren für technische Probleme zu strukturieren (2), • mit englischsprachiger Software und Nutzerhandbuch umzugehen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsskript
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
Angermann et. al.: MATLAB – Simulink – Stateflow: Grundlagen, Toolboxen, Beispiele

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Ingenieurmathematik 1 **(Mathematics for Engineers 1)**		MA1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Vor- und Brückenkurs Mathematik

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurmathematik 1	6 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Ingenieurmathematik 1 **(Mathematics for Engineers 1)**		**MA1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Stefanie Vogl Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	6 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Das Modul MA1 wird in den Studiengängen MB (SPO 2019 und SPO 2013), PA, BE und DEM gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • publizierte Formelsammlungen in Buchform

Inhalte
Die Studierenden kennen und verstehen den mathematischen Formalismus und besitzen grundlegende Kenntnisse von mathematischen Konzepten, Rechenregeln und Lösungsverfahren aus den folgenden Bereichen: • Zahlen und Funktionen: Wiederholung von Potenz- und Logarithmusgesetzen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Funktionsbegriff, elementare Funktionen und ihre Eigenschaften • Komplexe Zahlen: Darstellungsformen komplexer Zahlen, Rechnen mit komplexen Zahlen, komplexe Exponentialfunktion und die Eulersche Formel, Beschreibung harmonischer Schwingungen in Komplexen • Lineare Algebra: Vektorrechnung, Basen und Koordinatensysteme, Orthogonalität, Matrizen und lineare Abbildungen, Determinanten und Rang einer Matrix, lineare Gleichungssysteme (Gauß-Verfahren, Lösbarkeit und Struktur der Lösungsmenge), Inverse Matrix, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung • Folgen, Grenzwerte, Stetigkeit von Funktionen • Differentialrechnung: Ableitungsbegriff und Ableitungstechniken, Regel von l'Hospital, Kurvendiskussion, Extrema unter Nebenbedingungen, Newton-Verfahren • Integralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken (partielle Integration, Substitutionsregel, Integration durch Partialbruchzerlegung)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1), • die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2), • einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3), • weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3), • komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2), • mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3), • ihre erarbeiteten Lösungswege kritisch zu reflektieren (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Tafelanschrift, Vorlesungsfolien, Übungen
Lehrmedien
Tafel und Beamer

Literatur
• C. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, 3. Auflage, Springer Spektrum, 2017. • L. Papula, Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg, 2017. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2015. • Y. Stry, R. Schwenkert, Mathematik kompakt: für Ingenieure und Informatiker, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. • T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2015.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Ingenieurmathematik 2 **(Mathematics for Engineers 2)**		MA2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
MA1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurmathematik 2	6 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ingenieurmathematik 2 **(Mathematics for Engineers 2)**		**MA2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Stefanie Vogl Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	6 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Das Modul MA2 wird in den Studiengängen MB (SPO 2013, 2019), PA, BE und DEM gleich geprüft.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • publizierte Formelsammlungen in Buchform

Inhalte
Die Studierenden kennen und verstehen den mathematischen Formalismus und besitzen grundlegende Kenntnisse von mathematischen Konzepten, Rechenregeln und Lösungsverfahren aus den folgenden Bereichen: • Zahlenreihen: Definition und Beispiele wichtiger Zahlenreihen, Konvergenzkriterien • Potenzreihen und Taylor-Reihen: Konvergenzverhalten, Rechnen mit Potenzreihen, Potenzreihenentwicklung von Funktionen, Taylor-Reihen, lokale Approximation von Funktionen und der Satz von Taylor, Anwendungsbeispiele • Fourier-Reihen: Bestimmung von Fourier-Reihen von periodischen Funktionen, Konvergenzverhalten und Eigenschaften von Fourier-Reihen • Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher: Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle und totale Differenzierbarkeit (Tangentialebenen), Jacobi-Matrix, Gradient und Richtungsableitung, Hesse-Matrix, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen • Integralrechnung mehrerer Veränderlicher: Parametrisierung von Kurven und Flächen, Doppel- und Dreifachintegrale über Normalbereichen in 2D und 3D, sowie Substitutionsregeln, Anwendungen (Schwerpunkte, Volumina, Rotationskörper, Bogenlängen) • Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL): Einteilung in lineare und nichtlineare DGLn, Lösungsverfahren für DGLn 1. Ordnung (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten sowie geeignete Substitutionen), Lösungsstruktur von allgemeinen linearen Differentialgleichungen, Lösungsverfahren für lineare DGL mit konstanten Koeffizienten beliebiger Ordnung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1), • die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2), • einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3), • weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3), • komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2), • mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3), • ihre erarbeiteten Lösungswege kritisch zu reflektieren (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Tafelanschrift, Vorlesungsfolien, Übungen
Lehrmedien
Tafel und Beamer

Literatur
• C. Karpfinger, Höhere Mathematik in Rezepten, 3. Auflage, Springer Spektrum, 2017. • L. Papula, Mathematische Formelsammlung, 12. Auflage, Springer Vieweg, 2017. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 15. Auflage, Springer Vieweg, 2018. • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 14. Auflage, Springer Vieweg, 2015. • Y. Stry, R. Schwenkert, Mathematik kompakt: für Ingenieure und Informatiker, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. • T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Vieweg, 2015.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Technische Mechanik 1 **(Engineering Mechanics 1)**		TM1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Valter Böhm	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Mechanik 1	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Technische Mechanik 1 **(Engineering Mechanics 1)**		**TM1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Valter Böhm	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr.-Ing. Florian Bauer Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Ulrich Briem Prof. Dr. Ingo Ehrlich Prof. Dr. Aida Nonn Prof. Dr. Ulrike Phleps	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 120 Minuten Das Modul TM1 wird in den Studiengängen MB, BE, DEM, IME und NEW gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte
• Aufgaben und Einteilung der Mechanik • Kräfte und ihre Darstellung, grundlegende Axiome und Prinzipe • Schwerpunkte und Resultierende verteilter Kräfte • Auflagerreaktionen und Stabkräfte bei Fach- und Tragwerken • Schnittreaktionen in Balken, Rahmen und Bögen • Reibungsgesetze • Spannungen, Verformungen und Materialgesetze

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Schwerpunkte und Resultierende verteilter Kräfte zu berechnen (3), • Kräfte und Momente an statisch bestimmten Systemen zu berechnen (3), • Auflagerkräfte und Stabkräfte bei Fach- und Tragwerken zu berechnen (3), • Schnittreaktionen (Normal- und Querkraft, Biege- und Torsionsmoment) zu berechnen und grafisch darzustellen (3), • Haft- und Gleitreibungskräfte in mechanischen Systemen zu berechnen (3), • Grundbegriffe der Elastostatik zu kennen (1), • aus mechanischen Sachverhalten einfache Rechenmodelle zu bilden (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Bedeutung der Mechanik in allen Disziplinen des Maschinenbaus zu erkennen (1), • die Bedeutung der Mechanik für die Nachhaltigkeit ingenieurmäßigen Handelns zu erkennen (1), • Fragestellungen aus der Mechanik klar zu beschreiben (2), • Lösungen für schwierige Aufgaben im Team zu finden (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Formelsammlung
Lehrmedien
Tafel, Overhead, Rechner/Beamer
Literatur
siehe Skript

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Technische Mechanik 2 **(Engineering Mechanics 2)**		TM2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Aida Nonn	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Mechanik 2	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Technische Mechanik 2 **(Engineering Mechanics 2)**	**TM2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Aida Nonn	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr.-Ing. Florian Bauer Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Ulrich Briem Prof. Dr. Ingo Ehrlich Prof. Dr. Aida Nonn	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung

Schriftliche Prüfung, 120 Minuten
Das Modul TM1 wird in den Studiengängen MB, BE, DEM, IME und NEW gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.

Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis

- Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)
- alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte

- Biegung, Scherung und Torsion gerader Bauteile
- Knickung von Stäben
- Mehrachsige Spannungs- und Verformungszustände
- Dünnwandige Hohlkörper unter Innen- und Außendruck
- Spannungsüberlagerung und Vergleichsspannung
- Statisch unbestimmte Systeme

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Spannungen und Verformungen in geraden Bauteilen zu berechnen (3),
- Knickgefährdete Stäbe zu analysieren (3),

- Spannungen und Verformungen in dünnwandigen Hohlkörpern zu berechnen (3),
- Einfache Maschinenbauteile zu dimensionieren (3),
- Spannungen und Verformungen bei zusammengesetzten Beanspruchungen zu berechnen (3),
- Statisch unbestimmte Systeme zu berechnen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Bedeutung der Mechanik in allen Disziplinen des Maschinenbaus zu erkennen (1),
- die Bedeutung der Mechanik für die Nachhaltigkeit ingenieurmäßigen Handelns zu erkennen (1),
- Fragestellungen aus der Mechanik klar zu beschreiben (2),
- Lösungen für schwierige Aufgaben im Team zu finden (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Formelsammlung

Lehrmedien

Tafel, Overhead, Rechner/Beamer

Literatur

siehe Skript

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Thermodynamik 1 **(Thermodynamics 1)**		TD1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Belal Dawoud	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	1.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Thermodynamik 1	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Thermodynamik 1 **(Thermodynamics 1)**		**TD1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Belal Dawoud	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Johannes Eckstein Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Andreas Lesser Prof. Dr. Thomas Lex Prof. Dr. Christian Rechenauer	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • aktuell in den Online-Kursen veröffentlichte Formelsammlungen (mit Handschrift ergänzt) und Tabellenwerke

Inhalte
• Grundbegriffe der Thermodynamik • Erster Hauptsatz der Thermodynamik • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik • Zustandseigenschaften und Zustandsänderungen idealer Gase • Zustandseigenschaften und Zustandsänderungen mehrphasiger Systeme • Kreisprozesse
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundbegriffe der Thermodynamik zu erläutern (1), • Massen und Energieerhaltungsgesetze zu berechnen (2), • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik anzuwenden (2), • Thermomechanische Exergie zu bestimmen und zu erläutern (3),

- Zustandsgleichungen von idealen Gasen und Gasgemischen anzuwenden (2),
- die Eigenschaften von idealen Gasen und Fluiden mit Phasenübergang zu evaluieren (2),
- Zustandseigenschaften und Zustandsänderungen idealer Gase und Fluide mit Phasenübergang zu analysieren und zu bewerten (2),
- Kreisprozesse mit Gasen und Dämpfen zu bewerten und darzustellen (3),
- die Gesetzmäßigkeiten der Energieumwandlung auf Komponenten und Gesamtsysteme anzuwenden (3),
- praxisrelevante Kreisprozesse zu Wärmekraftmaschinen sowie Wärmepumpen und Kälteanlagen zu berechnen und zu evaluieren (3),
- Effizienzsteigerungsmaßnahmen der Energieumwandlungsprozesse zu identifizieren, zu bewerten und darzustellen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Folgen der unterschiedlichen Energieumwandlungsprozesse für die Umweltbelastung zu beschreiben (1) und darzustellen (3),
- die Grundbegriffe und Kenngrößen der Energiesystemtechnik in englischer Schriftsprache einzulernen (1),
- mit Datenblätter und Stoffdaten der unterschiedlichen Komponenten und Materialien der Energiesystemtechnik in englischer Sprache umzugehen (1),
- die Grundprinzipien der Teamarbeit und Feedbackregeln zu benennen und auszuüben (2),
- Zunehmende Bedeutung der Wärmetechnik und Energieeffizienz im Rahmen interdisziplinärer Projekte in einem beruflichen Selbstbild zu entwickeln (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Formelsammlung, Aufgabensammlung, Zusatzdiagramme und Tabellen

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

- Lukas, K.; Thermodynamik, Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Siebte Auflage, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, Germany, 2008.
- Cerbe, G. & Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 17. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2013.
- Yunus Cengel und Michael A. Boles, Thermodynamics; an Engineering Approach, 4th Edition,McGraw-Hill Higher Education, 2002.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Angewandte Elektrotechnik und Elektronik (Applied Electrical Engineering and Electronics)	AEE
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Elektrotechnische Grundbegriffe, Schaltbilder, Gesetze zur Berechnung von Gleichstromkreisen, Gleichstromnetzwerke, Gleichstromsysteme, Messung elektrischer Gleichgrößen, elektrisches Feld: Zusammenhang Feld mit elektr. Kraft und Spannung, Materialabhängigkeiten des elektrischen Feldes, Kondensator, Lade- und Entladevorgänge, magnetisches Feld: Feldgrößen, magn. Fluss, Ferromagnetismus, magnetischer Kreis, Kräfte im Magnetfeld, Induktion, Spule, Wechselstromsysteme: Amplitude, Frequenz, Phasenlage, Zeigerdiagramme, Wirk- und Blindwiderstände, Impedanzen, komplexe Wechselstromrechnung, Messung elektrischer Wechselgrößen, Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung: Gleich- und Wechselspannung, Gleichrichtung, Wechselrichtung, Halbleiterwerkstoffe: Physikalische und elektrische Eigenschaften, Leitfähigkeit, Dotierung, pn-Übergang, Halbleiterbauelemente: pn-Diode, Z-Diode, Photodiode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor; Kenn- und Grenzwerte von Bauelementen; Nichtlinearer Spannungsteiler, Klein- und Großsignalverhalten, Schalt- und Verstärkeranwendung, Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung: Gleich-, Wechsel- und Mischspannung, Gleichrichtung, Operationsverstärker: Kenndaten, Grundschaltungen für Verstärkung und Signalverarbeitung, Anwendungen bei Gleich- und Wechselsignalen

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Angewandte Elektrotechnik und Elektronik	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Angewandte Elektrotechnik und Elektronik (Applied Electrical Engineering and Electronics)	**AEE**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Torsten Reitmeier Prof. Dr. Thomas Schlegl	jedes 2.Semester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht mit Praktikum; Praktikum mit Präsenzpflicht

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Praktische Leistungsnachweise mit verbindlicher Abgabefrist, Teilnahme mit Erfolg
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

- Praktische Messung von Strom- und Spannung in Gleich- und Wechselstromsystemen
- Analyse und Entwurf analoger Schaltungen zur Signalfilterung
- Analyse und Entwurf von Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung: Gleich-, Wechsel- und Mischspannung, Gleichrichtung
- Analyse und Auswahl von Bauteilen zur Erfassung analoger Sensoren
- Analyse und Entwurf von Verstärkerschaltungen für messtechnische Anwendungen
- Analog-Digitial-Wandlung und Digital-Analog-Wandlung elektrischer Signale
- Analyse elektrischer Schaltungen mithilfe von Simulationen (LTSpice)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- elektrische Größen in Gleich- und Wechselstromsystemen zu messen (2),
- einfache Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung anzuwenden (2),
- Schaltungen zur Erfassung und Verarbeitungen analoger Signale zu entwerfen und anzuwenden,
- analoge Signale zu digitalisieren und rechnergestützt zu verarbeiten (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit englischsprachigen Datenblättern für elektrische und elektronische Bauelemente und fertige Schaltungen vertieft umzugehen (2), • praktische Beispiele für die zunehmende Bedeutung der angewandten Elektrotechnik und Elektronik im Rahmen interdisziplinärer Projekte anzugeben (1), • die Bedeutung der Elektrotechnik und Elektronik im Hinblick der aktuellen Energiediskussion anhand eigener praktischer Erfahrung einzuschätzen (3), • die Funktion einer elektr. Schaltung mithilfe von Simulationen abzuschätzen (3), • sozioökonomische Aspekte der angewandten Elektrotechnik und Elektronik für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa zu verstehen und zu diskutieren (1).
Angebotene Lehrunterlagen
s. Kurs E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit CAE-Software, Schaltungen (teilweise aufgebaut) sowie diverse Bauelemente, die aus der Vorlesung GEE bekannt sind, Simulationssoftware LTSpice
Literatur
s. Kurs E-Learning-Plattform

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Berufsqualifizierendes Praktikum (Industrial Placement)		BP
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Stefan Galka	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	22

Verpflichtende Voraussetzungen
siehe SPO
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Berufsqualifizierendes Praktikum		22

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Berufsqualifizierendes Praktikum (Industrial Placement)		**BP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Stefan Galka	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Lehrende der Fakultät	in jedem Semester	
Lehrform		
-		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.		Deutsch	22

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	660 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftlicher Bericht, Teilnahme mit Erfolg
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

- Einführung in die Tätigkeit des Ingenieurs anhand konkreter Aufgabenstellung im industriellen Umfeld.
- Beim praktischen Studiensemester steht das ingenieurmäßige Arbeiten im Vordergrund.
- Im bisherigen Studium erworbene Kenntnisse sollen in der Praxis erprobt und umgesetzt werden.
- Eine fachkundige Anleitung durch eine(n) erfahrene(n) Ingenieur(in) ist dazu Voraussetzung.
- Aus den nachfolgend aufgeführten Gebieten sind höchstens drei auszuwählen:

  1. Entwicklung, Projektierung, Konstruktion
  2. Fertigung, Fertigungsvorbereitung und –steuerung
  3. Planung, Betrieb und Unterhaltung von Maschinen und Anlagen
  4. Prüfung, Abnahme und Qualitätssicherung
  5. Technischer Vertrieb

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das an der Hochschule erlernte, theoretische Wissen auf praktische Aufgaben anzuwenden (2),

- konkrete, einfachere ingenieursmäßige Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten (2),
- mit Kolleginnen und Kollegen unterschiedlicher Fachrichtungen und Fachabteilungen zusammenzuarbeiten (2),
- die zu erledigenden Arbeiten zu planen und den eigenen Arbeitsfortschritt zu überprüfen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- im Team Aufgabenstellungen zu bearbeiten (2),
- schriftlich und mündlich mit Kollegen, Vorgesetzten, Lieferanten und Kunden zu kommunizieren (2),
- eigene Stärken und Schwächen zu beurteilen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

siehe Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien

keine

Literatur

k. A.

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

<u>Anforderungen an dual Studierende:</u>
Dual Studierende führen das Industriepraktikum im Kooperationsunternehmen durch.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Computer Aided Design 2 **(Computer Aided Design 2)**		CAD2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Computer Aided Design 1 (CAD1)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computer Aided Design 2	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Computer Aided Design 2		**CAD2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stefan Hierl Prof. Dr. Tobias Laumer Prof. Dr. Florian Nützel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
• Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Literatur siehe bitte E-Learning-Plattform des Kurses

Inhalte
• Grundlagen des Methodischen Konstruierens • Fortgeschrittene 3D-Modellierungstechniken: Parametrische Modellierung mit variablen Geometrieelementen, Verwendung von Skripting und Programmierung, KI in der CAD-Konstruktion • Zusammenarbeit und Datenverwaltung in CAD-Systemen: Teamarbeit und gemeinsame Nutzung von CAD-Daten, Versionskontrolle und Datenmanagement in CAD-Projekten, Datenkonvertierung und -austausch zwischen verschiedenen CAD-Systemen sowie CAD- und FEM-Systemen • Designoptimierung und -validierung: Optimierung von Bauteilen und Baugruppen hinsichtlich Gewicht, Festigkeit, Kosten, Toleranzanalyse und Fehlervermeidung in der Konstruktion, Validierung von Designs durch virtuelle Prototypenerstellung (3D-Druck und additive Fertigungstechniken) • Visualisierung und Animation: Renderings, Animation von Bauteilen und Baugruppen • Generatives Design und Topologieoptimierung

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe 3D-Modelle zu erstellen und zu bearbeiten, einschließlich parametrischer Modellierung (3), • 3D-Modelle mittels Skripting und Programmierung zu erstellen (3), • Konzepte der Teamarbeit und der gemeinsamen Nutzung von CAD-Daten zu verstehen, CAD-Projekte zu organisieren und Daten zwischen verschiedenen CAD-Systemen zu konvertieren und auszutauschen (2), • Designs zu optimieren und Toleranzanalysen durchführen (3), • Renderings zu erstellen (3), • Techniken des Topologieoptimierung und des generativen Design anzuwenden (3) und • Methodisch Ansätze der Konstruktionslehre anzuwenden (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • komplexe Designprobleme zu analysieren und innovative Lösungen mithilfe von CAD-Systemen zu entwickeln (3), • komplexe Modelle und Daten analysieren (3), • komplexen CAD-Projekte in Teamarbeit zu bearbeiten (2), • mittels CAD-Daten und -Modellen zu kommunizieren (2), • CAD-Modelle und -Designs kritisch zu analysieren und zu bewerten, um die Qualität der Modelle zu verbessern und (3) • durch die Anwendung fortgeschrittener CAD-Techniken eigenständig an CAD-Projekten zu arbeiten, Probleme identifizieren und Lösungen finden (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungsunterlagen, Schulungsunterlagen
Lehrmedien
Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit CAD-Software, Exponate, 3D-Drucker
Literatur
Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Computergestützte Maschinenelemente 2 **(Computer Aided Machine Elements 2)**	CME2
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Technische Mechanik 2 (TM2), Computergestützte Maschinenelemente 1 (CME1)

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Computergestützte Maschinenelemente 2	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Computergestützte Maschinenelemente 2 (Computer Aided Machine Elements 2)	**CME2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Peter Gschwendner	jedes 2.Semester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 120 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte
• Kraftschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen • Festigkeitsnachweis dynamisch beanspruchter Bauteile, Mehrstufenbelastung • Technische Systeme und deren mechanische Ersatzmodellierung • Gleitlager • Zahnräder und Zahnradgetriebe • Stirnradstufen-Getriebe • Entwicklung einer eigenen Berechnungsbibliothek in MatLab entsprechend der behandelten Themen mit den Schwerpunkten Optimierung von Auslegungen und Integration externer Daten.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit ME-Software grundsätzlich umzugehen (2) und eigen Programme zum Lösen von Aufgabenstellungen entwerfen (3), • Pressverbände als Welle-NabeVerbindung sicher nachzuweisen (3), • Gleitlager auszulegen (2) und zu berechnen (2), • Grundlagen der Verzahnungsgestalt bzw. der Übersetzung zu verstehen (2), • Leistungsgetriebe sowie Evolvent-Verzahnungen auszulegen (2), • Stirnrad-Zahnradstufen zu berechnen (2) bzw. nachzuweisen (3).

- Maschinenelemente computergestützt mit selbst entwickelter Software zu dimensionieren, zu optimieren und basierend auf externen (etwa Werkstoff-) Datenbanken deren Festigkeit nachzuweisen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Festigkeitsnachweise für Wellen, Naben und Zahnräder eigenständig und handlungssicher durchzuführen (3),
- kompakte, hochtragfähige Verzahnungsstufen eigenverantwortlich auszulegen (2),
- die Bedeutung von Nachweisrechnungen bzgl. der unternehmerischen Produkthaftung einzuschätzen (2),
- ethische Aspekte und gesellschaftlichen Sanktionen bei Schäden an Leib, Leben, Gesundheit und Eigentum von Menschen durch Produkte grundsätzlich zu verstehen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Rechner/Beamer, Exponate, Schulungsunterlagen

Moodle-Link:
https://elearning.oth-regensburg.de/course/view.php?id=6103

Lehrmedien

Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit CAD und CAE-Software

Literatur

Roloff/Matek Maschinenelemente - Lehrbuch und Tabellenbuch, Vieweg Verlag

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Digitaler Zwilling **(Digital Twin)**		DZ
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Schulz	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Finite-Elemente-Methode 1 (FEM1)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Digitaler Zwilling	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Digitaler Zwilling (Digital Twin)		**DZ**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Schulz	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Carsten Schulz	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Literatur (siehe E-Learning-Plattform des Kurses)

Inhalte

- Definition, Grundlagen und Grenzen digitaler Zwillinge
- Theorie und Grenzen von Multiphysiksimulationen
- Interdisziplinärer Nutzen numerischer Verfahren
- Theorie und Anwendung der ganzheitlichen Systemanalyse am Beispiel eines digitalen Zwillings einer Windenergieanlage
- Modellbildung und Simulation einer Windenergieanlage
- Durchgängiger Einsatz der CAx-Kette in der Produktentwicklung
- Gesamtsystembetrachtung und Bauteiloptimierung im Gesamtkontext mithilfe der Finite Elemente Methode
- Sensititvitätsanalysen und Design of Experiments
- Definition und Anwendung objektiver Zielfunktionale

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- den Begriff des digitalen Zwillings zu definieren (2),
- Möglichkeiten und Grenzen digitaler Zwillinge und numerischer Ersatzmodelle (1),
- Modellparameter aus digitalen Modellen ableiten (2),
- CAD und CAE auf Bauteil- und Baugruppenebene kombinieren (2),

- Sensitivitätsanalysen und Design of Experiments in CAD und CAE anzuwenden (3),
- Zielfunktionale zur objektiven Ergebnisbewertung definieren und auswerten (3),
- die Finite Elemente Methode zur Bewertung von Bauteileigenschaften einzusetzen (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das Verhältnis zwischen Nutzen und Aufwand sicher einzuschätzen (2),
- Bauteiloptimierungen zielgerichtet mithilfe objektiver Bewertungskriterien durchzuführen (3),
- Software aus der CAx-Kette interdisziplinär in der Produktentwicklung einzusetzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungsunterlagen, Schulungsunterlagen

Lehrmedien

Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit CAD und CAE-Software

Literatur

Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Anforderungen an dual Studierende:

- Dual Studierende kontaktieren zu Beginn des Semesters das Lehrpersonal.
- In Absprache mit den dual Studierenden können spezifische Themen mit Bezug zum Kooperationsunternehmen in das Modul eingebaut werden, insofern sie zum Lehrinhalt und Wissensstand der Studierenden passen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Finite-Elemente-Methode 1 **(Finite-Element-Method 1)**		FEM1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Technische Mechanik 1 (TM1), Technische Mechanik 2 (TM2), Computer Aided Design 1 (CAD1)

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Finite-Elemente-Methode 1	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Finite-Elemente-Methode 1 (Finite-Element-Method 1)		**FEM1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Carsten Schulz	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Literatur (siehe E-Learning-Plattform des Kurses)

Inhalte
• Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (Diskretisierung, Elementtypen, Netzsteuerung) • Qualität von Primär- und Sekundärergebnissen (H- und P-Konvergenz) • Sicherung und Bewertung von Modellqualität • Strukturierte und unstrukturierte Netze • Einführung in ANSYS Workbench • Darstellung und Auswertung der Simulationsergebnisse und Fehlerbetrachtung • Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) einer einfach strukturierten Baugruppe • Entwicklung eines Lösungskonzepts • Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen, Vorauslegung und Festigkeitsnachweis • CAD-Entwurf und Bauteilberechnung auf Basis analytischer und numerischer Ergebnisse • Produktdokumentation und Erstellung einer Berechnungsdokumentation
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen der technischen Mechanik auf analytische und numerische Modelle anzuwenden (2), • die Grundlagen und Funktionsweise von Finite-Elemente-Software zu beschreiben (1),

- die Methode der Finite-Elemente in der Produktvorentwicklung für einfache Bauteilgeometrien einzusetzen (2),
- Lösungsprinzipien von Konstruktionen zu entwickeln (3),
- mit CAD- und FEM-Software umzugehen (2),
- Vorauslegungen durchzuführen (3),
- die Eignung und die Sicherheit gängiger Maschinenelemente rechnerisch zu überprüfen (3),
- Berechnungsdokumentationen zu erstellen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- eigenständige Konzepte zu entwickeln, rechnerisch zu überprüfen und mittels CAD und FEM auszuarbeiten (3),
- gängige Maschinenelemente eigenverantwortlich auszulegen (3),
- die Entwicklung zu dokumentieren (3),
- die Bedeutung von Nachweisrechnungen hinsichtlich des Spannungsfeldes Sicherheit/ Produkthaftung und Wirtschaftlichkeit zu verstehen (2),
- ethische Aspekte und gesellschaftlichen Sanktionen bei Schäden an Leib, Leben, Gesundheit und Eigentum von Menschen durch Produkte grundsätzlich zu verstehen (2),
- die Grenzen der Prognosefähigkeit der FEM und sich daraus ergebender Risiken grundsätzlich zu beurteilen (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungsunterlagen, Schulungsunterlagen

Lehrmedien

Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit CAD- und FEM-Software

Literatur

Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Ingenieurinformatik 3 **(Computer Science for Engineers 3)**		INF3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Ingenieurinformatik 1 (INF1), Ingenieurinformatik 2 (INF2)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurinformatik 3	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ingenieurinformatik 3 **(Computer Science for Engineers 3)**		**INF3**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Peter Gschwendner	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Präsentation 20 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte

- Einführung der für die Projektaufgabe verwendeten Programmiersprache
- Arbeiten mit integrierten Entwicklungsumgebungen (IDE)
- Grundlagen objektorientierter Programmierung
- Entwicklung von Software für technische Simulationen, Berechnungen, Animationen oder
- Entwicklung von Software für Microcontroller oder Microrechner (Arduino, Raspberry)
- Projektorganisation, Projektstrukturierung, Projekt-Controlling

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Entwicklungswerkzeuge der Informatik unter Anleitung flexibel anzuwenden (3),
- technische Probleme objektorientiert zu strukturieren (2),
- Programme zur Lösung technischer Fragestellungen unter Anleitung zu entwickeln (3),
- problemspezifische Software-Bibliotheken zu verwenden (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Ideenfindung im Team (2),
- Aufgaben im Team zu verteilen und zu koordinieren (1).

Angebotene Lehrunterlagen
Moodle-Link: https://elearning.oth-regensburg.de/course/view.php?id=6104
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Kleincomputer bzw. Microcontroller
Literatur
Projekt-, fallspezifische Arbeitsunterlagen und Fachbücher

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Ingenieurmathematik 3 **(Mathematics for Engineers 3)**		MA3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
MA1, MA2

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Ingenieurmathematik 3	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ingenieurmathematik 3 **(Mathematics for Engineers 3)**		**MA3**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Prof. Dr. Jürgen Frikel Dr. Gabriela Tapken (LBA) Prof. Dr. Stefanie Vogl Prof. Dr. Jan-Philipp Weiß	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • publizierte Formelsammlungen in Buchform

Inhalte
<u>Die Studierenden kennen und verstehen den mathematischen Formalismus und besitzen grundlegende Kenntnisse von mathematischen Konzepten, Rechenregeln und Lösungsverfahren aus den folgenden Bereichen:</u> • Funktionalanalysis: Laplace Transformation (Existenz, Eigenschaften, inverse Transformation, Faltungssatz), Anwendungen (u.a. Dynamische Systeme, Regelungstechnik) • Numerik: Endliche Zahldarstellungen und Rundungsfehler, nichtlineare Gleichungen und Fixpunktiterationen, Interpolation und Approximation, numerische Integration und Differentiation, direkte und iterative Löser für lineare Gleichungssysteme, Fehler- und Ausgleichsrechnung • Statistik und Datenanalyse: Deskriptive Datenanalyse (Häufigkeitsverteilungen, statistische Maßzahlen, Korrelationsanalyse), Wahrscheinlichkeitstheorie: (Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten, diskrete und stetige Zufallsvariablen, W-Fkt., W-Dichte und Verteilungsfunktion), Induktive Statistik (Punktschätzer, Konfidenzintervalle, Tests)

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1), • die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2), • einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3), • weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3), • komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2), • mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3), • ihre erarbeiteten Lösungswege kritisch zu reflektieren (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Tafelanschrift, Vorlesungsfolien, Übungen
Lehrmedien
Präsentation, Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
• T. Westermann, Mathematik für Ingenieure, Springer Vieweg • L. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 3, Springer Vieweg • G. Bärwolff, Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer • W. Dahmen, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer • H. Springer, Laplace-Transformation, Diskrete Fourier-Transformation und z-Transformation, Springer

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Maschinendynamik **(Machine Dynamics)**		MD
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Ingenieurinformatik (II), Technische Mechanik 3 (TM3)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Maschinendynamik	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Maschinendynamik (Machine Dynamics)	**MD**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Carsten Schulz Prof. Dr. Marcus Wagner	jedes 2.Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht mit Übung	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Ausdruck der Formelsammlung. Textmarkierungen und Lesezeichen zur Seitenmarkierung sind erlaubt

Inhalte

- Einführung in die Grundlagen der Schwingungstechnik
- Darstellung von Schwingungen im Zeit- und Frequenzbereich
- Analytische und numerische Berechnung von Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden
- Behandlung von freien und erzwungenen Schwingungen
- Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren
- Biegeschwingungen und Torsionsschwingungen
- Messung von Schwingungen, Modalanalyse
- Methoden der analytischen Mechanik
- Numerische Lösung zeitabhängiger DGLS mit Matlab
- Maßnahmen zur Schwingungsreduzierung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Schwingungslehre und der angewandten Dynamik anzugeben (1),
- mechanische Schwingungsprobleme zu untersuchen und zu berechnen (2),

- die grundlegenden Methoden der Schwingungsmesstechnik anzugeben (1),
- einfache Programme mit Matlab zur numerischen Lösung von DGLS zu erstellen (3),
- Eigenwerte und und Eigenvektoren mit Matlab zu berechnen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit Fachvertretern und Fachfremden zu fachspezifischen Themen zu kommunizieren (2), • schwingungstechnische Untersuchungen im Team zu erarbeiten und durchzuführen (3), • verschiedene Berechnungs- und Messmethoden einzuordnen und abzuwägen (3), • mit englischsprachiger Software und Nutzerhandbüchern umzugehen (2), • die Auswirkungen von Schwingungen (Lebensdauer, Lärm, Gesundheitsgefahren, etc.) zu beschreiben (1).
Angebotene Lehrunterlagen
Formelsammlung, Übungen, Software, Tutorials
Lehrmedien
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate, Vorführungen
Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Nachhaltigkeit, Ökobilanz und Betriebswirtschaft **(Sustainability, Life Cycle Assessment, Business Administration)**	NÖB

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Claudia Hirschmann Prof. Dr. Ulrike Phleps	Maschinenbau Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
Das Modul NÖB zählt zu den Modulen im 2. Studienabschnitt und kann daher nur belegt werden, wenn die Zugangsvoraussetzung hierzu vorliegt.
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Nachhaltigkeit, Ökobilanz und Betriebswirtschaft	4 SWS	4

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Nachhaltigkeit, Ökobilanz und Betriebswirtschaft (Sustainability, Life Cycle Assessment, Business Administration)		**NÖB**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann Prof. Dr. Ulrike Phleps	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann Brigitte Kauer (LB) Prof. Dr. Björn Lorenz Prof. Dr. Ulrike Phleps	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	4 SWS	Deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte
Grundlagen des Rahmens und der Facetten der Betriebswirtschaftslehre: • ausgewählte Denk-, Argumentationstechniken und Methoden Betriebswirtschaftslehre: • Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre und ihre Bedeutung für den Ingenieur, • Wirtschaft und wirtschaftliches Prinzip, Ökonomisches Prinzip • Betrieb und Unternehmung, Betriebstypologie, Rechtsformen der Unternehmung, Zielsetzung der Betriebe, • Überblick über den organisatorischen Aufbau des Industriebetriebes, Organisationsformen, Stellenorganisation im Industriebetrieb, • Standortentscheidungen, Standortfaktoren, Nutzwertanalyse, • Betriebliche Funktionen von der Unternehmensführung bis zum Rechnungswesen, • Wertschöpfungskette und ggf. Geschäftsmodelle • Führungsaufgaben, Führungsstile, Mitarbeiterführung • Produktionstheorie, Produktionsfaktoren, Nutzungsdauer, Kapazität • Betriebsmittel und Kapazität, Werkstoffe und Bestellung, Materialwirtschaft • Fertigung, Produktionsstrukturen, Fertigungstypen, Organisationstypen der Fertigung, und, ggf., Losgrößen • Betriebliche Leistungserstellung (Produktion) in Beschaffung, Lagerhaltung, • ggf. ABC- und XYZ- Analyse, • ggf. Lieferantenmanagement, ggf. Make or Buy-Entscheidungen, • ggf.: Arbeit, Lohnformen, Mitbestimmung, • Kennzahlen, wie ggf. z.B. Anlagenintensität, Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Gewinn, Rentabilität mit Bezug zur Effektivität und Effizienz, • ggf. Economies of scale und Degressionseffekt • Innovationsmanagement • ggf. Grundbegriffe des Marketings Grundlagen des Rahmens und der Facetten der Nachhaltigkeit und Ökobilanz: • Nachhaltigkeit, Bilanzierung • Evaluierungsmethoden der Ökonomie & Ökologie:Parameter Geld <=> CO2eq / Methoden mit Aufbau, Herangehensweise, Qualität • Rückkopplung / LCC / LCA (CO2eq, Schadstoffe, Wasser, ...)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen des Rahmens und der Facetten der Betriebswirtschaftslehre anzugeben (1), • ausgewählte Denk- und Argumentationstechniken der Betriebswirtschaftslehre und ausgewählte zugehörige Methoden zu benutzen (2), • ausgewählte Gegenstände und Grundtatbestände der Betriebswirtschaftslehre und des Betriebes, Ökonomische Grundlagen, Ökonomisches Prinzip, Unternehmensziele, Betriebliche Funktionen, Wertschöpfungskette und ggf. Geschäftsmodelle zusammenzustellen (1), zu bewerten (4) und zu diskutieren (3), • einen Betrieb, die Betriebstypologie, Rechtsformen, Zielsetzung, Produktionstheorie, Produktionsfaktoren, Nutzungsdauer, Kapazität zu analysieren und bewerten (3, 4), • Führungsaufgaben, Führungsstile, Mitarbeiterführung, anzugeben, auszuwählen und zu evaluieren (1, 2, 3), • Fertigungstypen, Organisationstypen der Fertigung, organisatorischem Aufbau des Industriebetriebes, Organisationsformen, Stellenorganisation im Industriebetrieb anzugeben, auszuwählen und zu evaluieren (3),

- Betriebsmittel und Kapazität, Werkstoffe und Bestellung zu analysieren (3),
- Standortwahl und Durchführung einer Nutzwertanalyse auszuführen, zu analysieren und zu bewerten (2, 3),
- die betriebliche Leistungserstellung, Wertschöpfungsprozess und -kette, Produktionsfaktoren (Betriebsmittel, Werkstoffe, Arbeit, ...), Materialwirtschaft, Produktionsstrukturen zusammenzustellen, zu analysieren und bewerten (1, 2, 3, 4),
- Beschaffung und Lagerhaltung, Materialbestellung und ggf. Losgrößen zu analysieren (3),
- ggf.: ABC- und XYZ- Analyse auszuarbeiten, zu interpretieren und zu bewerten (2, 3, 4),
- ggf.: Arbeit, Lohnformen, Mitbestimmung zu untersuchen (2),
- typische Kennzahlen, wie ggf.: z.B. Anlagenintensität, Produktivität, Wirtschaftlichkeit, Gewinn, Rentabilität mit Bezug zur Effektivität und Effizienz zu berechnen und zu bewerten (3),
- ggf.: Produktivität und Wirtschaftlichkeit und deren Zusammenhänge zur Effektivität und Effizienz zu unterscheiden, zu analysieren und zu bewerten (3),
- ggf.: Economies of scale und Degressionseffekt zu analysieren und zu evaluieren (3),
- Innovationsmanagement darzustellen (3),
- ggf.: Funktionen, Gesetzmäßigkeiten und Abhängigkeiten bzgl. Make-or-Buy, Lieferantenmanagement und Marketing in grundlegender Form darzustellen und zu beurteilen (3),
- die Klimaauswirkungen ihres professionellen Wirkens abzuschätzen, mit open-source-Datenbanken und Software abzuschätzen (2,3),
- Die Studierenden haben dies an einer konkreten Projektaufgabe ausgetestet (1,2,3,4),
- Kenntnis und erste Erfahrungen von Kostenarten und Kostenschätzmethoden (1,2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- interdisziplinäre Bedeutung der Themen des Moduls nennen (1),
- fachübergreifende Auswirkungen ihres Handelns auch bei vorliegenden Informationsasymmetrien anzugeben (1) und betriebliche Situationen kritisch aus den Blickwinkeln des Moduls zu analysieren und zu reflektieren (3),
- sachgerechte Positionen aus Sicht des Moduls in Planungs- und Entscheidungsprozessen zielgruppenorientiert zusammenzustellen, einzubringen und darzustellen (3),
- in Gruppen oder Organisationen Verantwortung zu den behandelten Themen zu übernehmen und diese aus sowohl aus ethischen als auch aus modernen Digitalisierungsaspekten heraus zu reflektieren und zu analysieren (3),
- Entscheidungen und Handlungsalternativen bezüglich der behandelten Themen zu entwickeln, zu begründen und darzustellen (3),
- ethische Auswirkungen der Entscheidungen im betriebswirtschaftlichen und Kontext des Moduls zu analysieren und zu reflektieren (3),
- anwendungs- und forschungsorientierte Fragestellungen aus dem Umfeld des Moduls wissenschaftlich fundiert und weitgehend selbstgesteuert auszuarbeiten (2,4),
- ausgewählte Denk- und Argumentationstechniken der Betriebswirtschaftslehre bzw. dem Umfeld der behandelten Themen auch in neuen Situationen zu benutzen, methodisch und eigenverantwortlich anzuwenden (2),
- eigenständig Dilemma-Situationen im betriebswirtschaftlichen und NBB-Kontext zu erkennen und handzuhaben (2),
- die Klimaauswirkungen ihres professionellen Wirkens abzuschätzen, mit open-source-Datenbanken und Software abzuschätzen (2,3),
- Die Studierenden haben dies an einer konkreten Projektaufgabe ausgetestet (1,2,3,4).

Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Unterlagen auf E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
• Jung: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, De Gruyter Oldenbourg • Sturm: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg • Thommen/Achleitner/Gilbert/Hachmeister/Kaiser/Jarchow: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, SpringerGabler • Wöhe/Döring/Brösel: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Projektmanagement und Qualitätssicherung (Project Management and Quality Assurance)	PQS

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Claudia Hirschmann	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	2.	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Projektmanagement und Qualitätssicherung	4 SWS	4

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Projektmanagement und Qualitätssicherung (Project Management and Quality Assurance)		**PQS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Wolfgang Dötter (LB) Prof. Dr. Claudia Hirschmann Prof. Dr. Christian Rechenauer Prof. Dr. Max Singh	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5.	4 SWS	Deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 60 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte
• Internationale Bedeutung der Themen Qualität (Q), Q-Management/-Sicherung, Begriff und ggf. Dimensionen von „Qualität“, kontinuierliche Verbesserung (PDCA), „Rule of Ten“, Q-Auszeichnungen sowie EMAS • Qualitätsmanagement (QM): QM im Produktlebenszyklus und Produktentstehungsprozess, Qualitätspolitik, Qualitätsmanagementsysteme (QMS), Normenreihe ISO 9000ff, ISO 9001, integrierte Managementsysteme nach gängigen Normen, EMAS und Nachhaltigkeitsbericht, • Total Quality Management (TQM), EFQM, ggf. Branchenspezifische Ausprägungen (z.B. Hinweis zur ISO 13485) • Qualitätsmethoden und Werkzeuge: Ishikawa- Diagramm und 4M/8M, • Fehlerbaumanalyse (FTA), Fehler-Möglichkeits-und-Einfluss-Analyse (FMEA), • Kano- Modell, Quality Function Deployment (QFD) mit HoQ einschließlich die 4 HoQ & Management der Nachhaltigkeits-Anforderungen, Benchmarking, • 8D- Bericht, Poka Yoke, 5s-Methode, 5-Why-Methode, • Flussdiagramm, Prozesssteckbrief, ggf. „die Qualitätswerkzeuge Q7“, • ggf. Entscheidungsbäume, ggf. weitere ausgewählte Gefährdungsanalysen • Methoden der Qualitätssicherung, Audits, Zertifizierungen • Qualitätscontrolling, Qualitätskosten • Qualität und Recht: Maschinenrichtlinie und Maschinenverordnung, Produktsicherheit, -haftung, CE Kennzeichnung, GS-Zeichen • Produkt- und Produktions- Risikomanagement, Safety Integrity Level (SIL), PL (Performance Level), ggf. Schutzeinrichtungen • CAQ Computer Aided Quality Assurance, Digitalisierung und ihre Auswirkung, Chancen und Herausforderungen bzgl. der Themen in Q-Management und Q-Sicherung, Prozessmanagement, Prozesssteuerung, auch Betrachtung der Safety und Security, • Qualitätsregelkarten (QRK) • ggf.: Einführung in statistische Prozessregelung (SPC) mit Merkmalsarten, Stichproben, • ggf.: Messsystemanalyse (MSA), Prozessfähigkeitsuntersuchung (PFU), Prüflabore • Grundlagen des Projektmanagements: Projektdefinition, Projektphasen, magisches Dreieck/‘Teufelsquadrat‘, Einflussfaktoren, sowie Projektauftrag, ggf. Projektsteckbrief, Projektziele, SMART Regel, ggf. SWOT- Analyse, DIN 69901, ggf. PMBOK Guide, Beispiele großer Projekte, etc. • Projekt-Organisation: Organisationsformen, Projektleitung, Projekt-Team, Kommunikation, Informations-Management, sowie ggf.: z.B. Kommunikationsmodelle, Umfeld-, Stakeholder-, Rollen-Analyse und Zuständigkeiten • Verschiedene Methoden des Projektmanagements: • Projektplanung, Planungsmethoden: Projektstrukturplan, Netzpläne mit Berechnungen, • Zeit-, Kostenpläne, Vorgangsliste, Gantt-Diagramm, sowie z.B. Aufwandsschätzungen, Quality Gates, etc. • Projekt- Zeitmanagement, -Kostenmanagement • Projekt-Risikomanagement, ggf. Änderungsmanagement, ggf. Problemlösemethoden, • aktuelle Trends im Projektmanagement: ggf. z.B. Agiles Arbeiten, z.B. SCRUM, etc. • Projekt Controlling und Projekt Dokumentation, Meilenstein-Trendanalyse (MTA), sowie ggf. weitere Projektkennzahlen, ggf. Performance Indizes, etc. • Ggf. Fallbeispiel mit MS Project

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Ausprägungen von Qualität anzugeben (1) und Verbesserungspotentiale im Qualitätsmanagement und QMS zu nennen und zu planen (2),
- Verbesserungsmöglichkeiten der Qualität von Produkten, Prozessen und Projekten zusammenzustellen (2) ,
- Grundlagen des Qualitätsmanagements, der Qualitätssicherung zu nennen (1),
- ausgewählte Aspekte der ISO 9000, ISO 9001, aus TQM und EFQM und zu integrierten Managementsystemen zusammenzustellen (2) und ein QMS hinsichtlich ISO 9001, TQM und EFQM einzuschätzen und zu analysieren (2),
- die Bedeutung und den Wert von EMAS und Nachhaltigkeit zu erkennen und zu bewerten (2), den Zusammenhang von Q und EMAS zu erkennen und zu bewerten (3),
- Diagramme und Dokumentationen zu den Qualitätsmethoden und Werkzeugen: Ishikawa-Diagramm und 4M/8 M und 5xWhy Methode, FTA, FMEA, QFD und HoQ, 8D-Bericht, Kano-Modell, Benchmarking, Poka Yoke, 5s-Methode, Flussdiagramm, Prozesssteckbrief zu erstellen, zu analysieren und zu interpretieren (3),
- Analysen und Darstellungen von Nachhaltigkeits-Fragestellungen mittels Q-Methoden aufzuzeigen und anzuwenden (2),
- ggf.: die Qualitätswerkzeuge Q7 auszuführen (2),
- Checklisten, Arbeits-/Verfahrens-Anweisungen, Durchführung von Audits, Reviews, Vorbereitung auditrelevanter Szenarien handzuhaben (2),
- Vorgehensweisen bzgl. Q-Controlling und Q-Kosten zusammenzustellen (2),
- Bedeutung von Impact-Analysen bzgl. Produktsicherheit und Produkthaftung, sowie im Produkt- und Produktions-Risikomanagement anzugeben (1),
- die Bedeutung des SIL und PL (im Risikomanagement) darzustellen (3),
- Zusammenhang von Q und Recht, CE, GS zusammenzustellen und zu bewerten (3), ggf. Schutzeinrichtungen bezüglich SIL zu beurteilen (3),
- Die Bedeutung des CAQ, der Digitalisierung und ihre Auswirkung auf ausgewählte Q-Themen, auf Prozessmanagement und Prozesssteuerung zu nennen (1) und einschätzen zu können (2),
- ggf.: Merkmalsarten zusammenzustellen (2),
- QRK zu erstellen und zu interpretieren (3), ggf.: die zugehörigen Berechnungen und Kennwerte anzuwenden und zu beurteilen (3),
- ggf.: PFU mit den gängigen Kennwerten darzustellen (3) und ggf. MSA darzustellen (3),
- Grundlagen des Projektmanagements zu nennen (1),
- Projektdefinition, Projektphasen, magisches Dreieck/‘Teufelsquadrat‘, Einflussfaktoren, sowie Projektauftrag, ggf. Projektsteckbrief, Projektziele anzugeben und zu benutzen (2), SMART Regel darzustellen (3),
- ggf. SWOT- Analyse, ausgewählte Aspekte zu DIN 69901, ggf. PMBOK Guide, Beispiele großer Projekte zusammenzustellen (2),
- Projekt- Organisationsformen und zugehörige Aspekte, Kommunikation, Informations-Management, sowie ggf.: z.B. Kommunikationsmodelle, Umfeld-, Stakeholder-, Rollen-Analyse und Zuständigkeiten darzustellen (3),
- geeignete und vorhandene Projekt-Organisationen zu beurteilen (3); sowie z.B. Aufgaben der Projektleitung und des Projekt-Teams zu planen und zu entwickeln und zusammenzustellen (3),
- Diagramme, Dokumentationen, Berechnungen zu verschiedenen Planungsmethoden, wie Projektstrukturplan, Netzpläne mit Berechnungen, Zeit-, Kostenpläne, Vorgangsliste, Gantt-Diagramm, ggf. weitere Aufwandsschätzungen, Quality Gates zu erstellen, zu analysieren, zu interpretieren und zu bewerten (3),
- SMART-Regel zu benutzen (2), ggf.: SWOT-Analyse auszuarbeiten und zu beurteilen (3),

- Projekt- Zeit-, Projekt-Kosten- und Projekt-Risiko- Management auszuarbeiten und darzustellen (3),
- Projekt Controlling und Projekt Dokumentation zu planen, aufzubauen und darzustellen (3), MTA auszuarbeiten und zu interpretieren (3), sowie ggf.: Performance Indizes und ggf. weitere Projektkennzahlen zu berechnen und zu interpretieren (3),
- Projekt-Planungssoftware anzugeben (1),
- die oben genannten Projekt-Methoden an einem Fallbeispiel auszuarbeiten und zu interpretieren (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Produkt- und Produktionssicherheit und entsprechendes Risikomanagement als ethische Verantwortung einzuschätzen, zu empfehlen (3) und in ethischer Verantwortung handzuhaben und auszuführen (2),
- Originalmaterial in englischer Sprache z.B. zu EFQM und TQM handzuhaben (2) und internationale, interdisziplinäre Bedeutung von PQS- Themen anzugeben (1),
- ihre eigene Verantwortung für sichere und Regularien-konforme Produkte und Prozesse von guter Qualität einzuschätzen und zu entwickeln (3),
- fachübergreifende Auswirkungen ihres Handelns und Technikfolgen hinsichtlich Qualität und z.B. Haftung und in Projekten zu nennen und einzuschätzen (3),
- den Grundgedanken des TQM und dessen übergreifende Auswirkungen einzuschätzen (3),
- sachgerecht PQS- Positionen in Planungs- und Entscheidungsprozessen zu entwickeln, aufzuzeigen und darzustellen (3),
- nutzbringende und sachlich begründete Anregungen hinsichtlich PQS für Produkte, Produktentwicklungen, Produktionsprozesse und Projekte zu entwickeln, vorzuschlagen und bewerten (3),
- Teamarbeit z.B. insbesondere bei Risikoanalysen (z.B. FMEA), bei einer FTA, bei Problem-Ursache-Analysen (z.B. Ishikawa-Diagramm) oder bei 8D-Berichten auszuführen und zu reflektieren (3),
- Teamarbeit in Projekten auszuführen und zu reflektieren (3),
- ggf. das ‚Vier-Augen-Prinzip' anzugeben und zu benutzen (2),
- Methoden des Projektmanagements, z.B. aus der Kommunikation, Planung, etc. auch in andere Bereiche zu übertragen, zu benutzen und zu entwickeln (3),
- die Rolle und Bedeutung der Qualitätssicherung in den verschiedensten Bereichen sowie auch im Projektmanagement zu reflektieren, zu beurteilen und einzuschätzen (3),
- Qualitätssicherung und Projektmanagement in verschiedenen Branchen zu kennzeichnen und deren jeweilige Bedeutung einzuschätzen (3),
- Managementaufgaben im Projektmanagement oder Qualitätsmanagement auszuführen, zusammenzustellen, einzuschätzen und zu reflektieren (3),
- die eigene Verantwortung sowohl für gute Qualität von Produkten und in der Produktion als auch für ein gutes Projektergebnis anzugeben, einzuschätzen und zu entwickeln (3),
- die eigene Verantwortung für Nachhaltigkeit von Produkten und in der Produktion hinsichtlich z.B. hinsichtlich Qualitäts- und Projektmanagementfragestellungen anzugeben, einzuschätzen und zu entwickeln (3),
- die eigene Verantwortung für verantwortlichen Umgang mit Daten, Digitalisierung, CAQ anzugeben, einzuschätzen und zu entwickeln (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Unterlagen im Kurs in der E-Learning-Plattform, Skript, englisch-sprachiges Originalmaterial

Lehrmedien
Rechner/Beamer, Videos, Vorführungen, Overheadprojektor, Tafel
Literatur
• Benes/Groh: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Hanser. • Brüggemann/Bremer: Grundlagen Qualitätsmanagement: Von den Werkzeugen über Methoden zum TQM, Springer. • DIN EN ISO 9000, Qualitätsmanagementsysteme − Grundlagen und Begriffe. • DIN EN ISO 9001, Qualitätsmanagementsysteme − Anforderungen. • DIN 69901-2, Projektmanagement − Projektmanagementsysteme− Teil 2: Prozesse, Prozessmodell. • Fiedler: Controlling von Projekten, Springer. • Jakoby: Projektmanagement für Ingenieure, Springer Vieweg. • Kairies: Professionelles Produktmanagement für die Investitionsgüterindustrie, expert., • Kraus/Westermann: Projektmanagement mit System Springer. • Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser. • Litke: Projektmanagement: Handbuch für die Praxis, Hanser • Olfert/Steinbuch: Kompakt-Training Projektmanagement, Kiehl • Schelle/Linssen: Projekte zum Erfolg führen, dtv. • Schwanfelder: Internationale Anlagengeschäfte, Gabler. • Sommerhoff/Kamiske: EFQM zur Organisationsentwicklung, Hanser • Suzaki: Modernes Management im Produktionsbetrieb. Hanser. • Theden/Colsman: Qualitätstechniken: Werkzeuge zur Problemlösung und ständigen Verbesserung, Hanser. • Wolf: Projektarbeit bei kleinen und mittleren Vorhaben. Expert. • Zollondz: Grundlagen Qualitätsmanagement. De Gruyter

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Regelkreise und Systeme mit Praktikum **(Control Loops and Systems with Laboratory Exercises)**	RS
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Torsten Reitmeier	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Vorlesung (RSV) für Praktikum (RSP)

Inhalte
siehe Teilmodule

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Praktikum Regelkreise und Systeme	1 SWS	1
2.	Regelkreise und Systeme	3 SWS	4

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Praktikum Regelkreise und Systeme (Laborartory Exercises: Control Loops and Systems)	**RSP**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Torsten Reitmeier	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Benjamin Großmann (LB) Prof. Torsten Reitmeier Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester
Lehrform	
Praktikum	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	1 SWS	Deutsch	1

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
15 h	15 h

Studien- und Prüfungsleistung
Praktischer Leistungsnachweis, Teilnahme mit Erfolg
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

- Experimentelle Untersuchung realer Regelungen
- Simulation von Regelkreisen
- System- und Parameteridentifikation, Abstandsregelung, Temperaturregelung

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- theoretische regelungstechnische Kenntnisse anhand experimenteller und simulationstechnischer Untersuchungen anzuwenden (3),
- statische dynamische Eigenschaften von Regelstrecken zu analysieren (3),
- mathematische Modelle einer konkreten Anlage zu erstellen (2),
- Modellparameter experimentell zu bestimmen (2),
- mit analogen und digitalen Reglern umzugehen sowie Laborgeräte der Mess- und Regelungstechnik sinnvoll einzusetzen (2),
- bei der Lösung von regelungstechnischen Fragestellungen methodisch vorzugehen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • in einem Team bei der Vor- und Nachbereitung sowie der Durchführung von Praktikumsversuchen zusammenzuarbeiten (2), • regelungstechnische Fragestellungen in einem Team zu diskutieren (3), • Kenntnisse der Arbeitssicherheit auf die aktive und passive Versuchsdurchführung zu transferieren (2), • erzielte Versuchsergebnisse kritisch zu bewerten (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Handbücher, Kurs E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Rechnerarbeitsplatz für alle Teilnehmenden
Literatur
Siehe Literaturverzeichnis Unterlagen RSP sowie RSV

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Regelkreise und Systeme (Control Loops and Systems)		**RSV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Torsten Reitmeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Torsten Reitmeier	in jedem Semester	
Lehrform		
Vorlesung mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	3 SWS	Deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 h	75 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, • ein beliebig bedrucktes und/oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
• Regelungstechnische Grundbegriffe • Beschreibung linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich • Eigenschaften wichtiger Übertragungsglieder im Zeit- und Frequenzbereich • Regeleinrichtungen • Analyse des Verhaltens von linearen Regelkreisen • Stabilität von linearen dynamischen Systemen • Ausgewählte Methoden zum Entwurf und zur Applikation von Regelungen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den Aufbau und die Wirkungsweise von Regelkreisen zu erläutern (1), • dynamische Vorgänge sowohl im Zeit- als auch Frequenzbereich zu verstehen (3), • lineare, zeitinvariante Systeme im Zeit- und Frequenzbereich mit verschiedenen Methoden zu beschreiben (2) sowie zu analysieren (3) und zu synthetisieren (3), • die Laplace-Transformation anzuwenden (2), • verschiedene Methoden zur Stabilitätsprüfung anzuwenden (2), • verschiedene Regeleinrichtungen zu unterscheiden (1), • regelungstechnische Problemstellungen zu verstehen (3) und selbstständig zu lösen (3),

- einschleifige Regelkreise auszulegen (3),
- bei der Lösung von regelungstechnischer Fragestellungen methodisch vorzugehen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- sich technische Sachverhalte anhand wissenschaftlicher Texte selbstständig zu erarbeiten (2),
- technische Fragestellungen in Übungen und online-Foren zu diskutieren (2),
- zusammen in einem Team regelungstechnische Übungsaufgaben zu lösen (2),
- selbstorganisiert Lerneinheiten zu bearbeiten (2),
- die Rolle und Bedeutung der Regelungstechnik in unterschiedlichen Anwendungen und Anwendungsgebieten zu verstehen (2),
- erzielte Ergebnisse von Rechnungen kritisch zu bewerten (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen, Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

Siehe Literaturverzeichnis Unterlagen RSV

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Strömungsmechanik **(Fluid Mechanics)**		SM
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Webel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Ingenieurmathematik 1 (MA1), Ingenieurmathematik 2 (MA2), Technische Mechanik 1 (TM1), Technische Mechanik 2 (TM2)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Strömungsmechanik	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Strömungsmechanik (Fluid Mechanics)		**SM**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Webel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Oliver Webel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• SHM (siehe Seite 2) aktuell in den ELO-Kursen veröffentlichte Formelsammlungen (Hervorhebung mit Textmarker erlaubt)

Inhalte
• Anwendungsüberblick der Strömungsmechanik im Maschinenbau • Physikalische Eigenschaften von Fluiden, Materialgesetze • Hydrostatik • Kinematik in der Strömungsmechanik • Kontinuitätsgleichung • Bernoulligleichung • Impulssatz • Rohrströmungen mit Reibung • Besondere Themen der Strömungsmechanik
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • newtonsche von nicht-newtonschen Fluiden zu unterscheiden (2), • Druckverteilungen in ruhenden Fluiden zu berechnen (3), • Auftriebskräfte in ruhenden Fluiden zu berechnen (3), • Strömungsgeschwindigkeiten im Rahmen der Stromfadentheorie zu berechnen (3), • Druckunterschiede zu berechnen (3), • Fluidkräfte auf Strukturen zu berechnen (3),

- Druckverluste in Rohrleitungssystem zu berechnen (mit Reibung).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Berechnungen von vereinfachten strömungsmechanischen Fragestellungen durchzuführen (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Formelsammlung, Übungen, Kurs auf E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Rechner/Beamer
Literatur
• W. Bohl: Technische Strömungslehre, Vogel Verlag, Würzburg • S. Bschorer, K. Költzsch: Tech. Strömungslehre, Springer

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Technische Mechanik 3 **(Engineering Mechanics 3)**		TM3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Technische Mechanik 3	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Technische Mechanik 3 **(Engineering Mechanics 3)**		**TM3**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Ulrich Briem Prof. Dr. Ingo Ehrlich Prof. Dr. Aida Nonn	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 120 Minuten Das Modul TM3 wird in den Studiengängen MB, BE, DEM und IME gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte
• Grundbegriffe der Dynamik • Massenträgheitsmomente • Kinematik und Kinetik des Massepunktes • Kinematik und Kinetik des Starren Körpers • Kinematik und Kinetik der Relativbewegung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Bewegungen von Punktmassen zu beurteilen (2), • Massenträgheitsmomente, Energie und Leistung zu berechnen (3), • stabile und instabile Drehbewegungen zu kennen (1), • Bewegung von starren Körpern und Punktmassen zu berechnen (3),

- Relativbewegungen zu berechnen (3),
- einfachen Mehrkörpersysteme zu berechnen (3).
- die Bedeutung der Mechanik für die Nachhaltigkeit ingenieurmäßigen Handelns erkennen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Bedeutung der Mechanik in allen Disziplinen des Maschinenbaus zu erkennen (1), • Fragestellungen aus der Mechanik klar zu beschreiben (2), • Lösungen für schwierige Fragestellungen im Team zu finden (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Formelsammlung
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer
Literatur
siehe Skript

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Thermodynamik 2 **(Thermodynamics 2)**		TD2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Lex	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Thermodynamik 1 (TD1)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Thermodynamik 2	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Thermodynamik 2 **(Thermodynamics 2)**		**TD2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Lex	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Johannes Eckstein Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Thomas Lex	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • In den E-Learning-Plattform-Kursen veröffentlichte Formelsammlungen inkl. handschriftlicher Ergänzung sowie dort veröffentlichte Tabellenwerke.

Inhalte
• Gas-Dampf-Gemische am Beispiel der feuchten Luft • Grundlagen der Verbrennungsrechnung • Grundlagen der Wärmeübertragung • Differenzialgleichung der Wärmeleitung mit Randbedingungen • Stationäre, eindimensionale Wärmeleitung • Instationärer Wärmetransport (Halbunendlicher Körper, Ideal gerührter Behälter) • Konvektiver Wärmetransport • Wärmeübertrager (Bauarten/Stromführung/Bilanzierung/Auslegung) • Wärmestrahlung (Grundlagen, einfache Strahlungsaustauschbeziehungen) • Wärmeübertragung bei Phasenübergang (Verdampfung, Kondensation) • Vergrößerte Oberflächen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die thermischen und kalorischen Eigenschaften feuchter Luft zu berechnen (2) sowie die Grundoperationen der Klimatisierung zu beurteilen (3), • die praxisrelevanten Klimatisierungsprozesse zu kennen (1) und zu berechnen (2), • die Reaktionsgleichungen gasförmiger, flüssiger und fester Brennstoffe aufzustellen (1) sowie die Massen- und Stoffmengenanteile im trockenen und feuchten Zustand zu berechnen (2), • die jeweiligen Wärmetransportphänomene zu differenzieren (1) und Wärmetransportprobleme entsprechend danach zu analysieren (3), • die Wärme- und Enthalpieströme zu bilanzieren (2) sowie Temperaturverläufe (stationär/transient) zu berechnen (2) und zu bewerten (3), sowie weitere relevante Transportgrößen (thermische Widerstände, Wärmeübergangskoeffizienten, Strahlungsgrößen) zu berechnen (2) und sinnvoll anzuwenden (3), • Wärmeübertrager auszulegen (2) und deren Funktionalität zu bewerten (3), • die 0D- und 1D - Differenzialgleichungen und Randbedingungen für den stationären und transienten Temperaturverlauf in Festkörpern zu kennen (1), • mit temperatur- und druckabhängigen Stoffwertetabellen umzugehen (2) und die darin implizit enthaltenen Informationen zum Stoffsystem zu bewerten (3), • die grundlegenden Geschwindigkeits- und Temperaturprofile bei erzwungener und freier Konvektion zusammenzustellen (2), • die grundlegenden Phänomene bei Verdampfung und Kondensation zu nennen (1) sowie den resultierenden Wärmetransport zu ermitteln (2), • den Einfluss vergrößerter Oberflächen auf den Wärmetransport zu berechnen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • fachspezifisch mit Fachvertretern sowie Fachfremden zu kommunizieren (2) sowie zu gesellschaftlichen Energiediskussionen konstruktiv und nachhaltig beizutragen (2), • strukturiert und zielorientiert wärmetechnische Fragestellen zu bearbeiten (2), • eigenständig das weiterführende fachspezifische Wissen zu vertiefen (3), • die fundamentale Rolle der Wärmeübertragung in der Energiewende zu analysieren (3), • die branchenübergreifenden Anwendungsfelder (Automotive, Gebäudetechnik, Elektrotechnik, Energie- und Prozesstechnik, Kälte- und Klimatechnik) der Wärmeübertragung zu identifizieren (3), • bewusster mit Energienutzung und Energieumwandlung im Hinblick auf die Umwelt umzugehen (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Arbeitsunterlagen (Formelsammlung), Aufgabensammlung, Zusatzdiagramme und Tabellen, Rechnerprogramme
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel

Literatur
• Elsner, M.; Skriptum zur Vorlesung Thermodynamik, OTH-Regensburg, 2014. • Cerbe, G. & Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 17. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2013. • Yunus Cengel und Michael A. Boles, Thermodynamics; an Engineering Approach, 4th Edition,McGraw-Hill Higher Education, 2002. • Incropera/Dewitt: Foundations of Heat Transfer, 6th Edition, Wiley • Baehr/Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, 2010, Springer Verlag • Polifke/Kopitz: Wärmeübertragung − Grundlagen, analytische und numerische Methoden, Pearson Studium, 2009 • VDI Wärmeatlas:2013, Springer Verlag

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul (General Scientific Elective Module)		AW
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
B-DEM Prüfungskommission der Fakultät Maschinenbau	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul	2 SWS	2

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul (General Scientific Elective Module)		**AW**
Verantwortliche/r	Fakultät	
B-DEM Prüfungskommission der Fakultät Maschinenbau	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule des Zentrums für interdisziplinäre Lehre (ZiL).		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2 SWS	Deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule des Zentrums für interdisziplinäre Lehre (ZiL).
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule des Zentrums für interdisziplinäre Lehre (ZiL).

Inhalte
• Erweiterung des Fachstudiums durch einen Bereich, der zwar nicht zwingend zur Fachausbildung gehört, jedoch einen Bezug zur beruflichen Ausbildung hat • Ein Modul aus dem AW-Modulangebot, dabei sind folgende Fächer ausgeschlossen: Block II (Sozialkompetenz): Moderation; Block IV (Kommunikation): Präsentation; Block V (Methodenkompetenz): Projektmanagement und Qualitätsmanagement
Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Auswahl für Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1, 2, 3, 4 und 5 **(Mandatory Elective Module 1, 2, 3, 4 and 5)**		FW 1-5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	3.	Wahlpflicht	5

Inhalte
Näheres regelt der Wahlpflichtmodulkatalog des Studiengangs Digital Engineering im Maschinenbau

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	3D-Druck: Kunststoffe/ Metalle	4 SWS	5
2.	Angewandte Aerodynamik	4 SWS	5
3.	CAD/CAM-Prozesskette (CAD/CAM process chain)	4 SWS	5
4.	Digitale Fabrikplanung	4 SWS	5
5.	Digitale Steuerungs- und Regelungstechnik mit Praktikum	4 SWS	5
6.	Einführung in CFD	4 SWS	5
7.	Finite-Elemente-Methode 2	4 SWS	5
8.	Machine Learning & KI mit Python	4 SWS	5
9.	Moderne Werkstoffe in der Simulation	4 SWS	5
10.	Multiphysikalische Modellbildung und Simulation mit Praktikum	4 SWS	5
11.	Nachhaltige Werkstoffe	4 SWS	5
12.	Prozess-Simulation	4 SWS	5
13.	Robotik	4 SWS	5
14.	Simulation mechatronischer Systeme	4 SWS	5
15.	Simulation von Produktionsprozessen	4 SWS	5
16.	Validierung	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
3D-Druck: Kunststoffe/ Metalle (3D Printing: Plastics/Metals)		**3DD**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Stefan Hierl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stefan Hierl	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte

- Grundlagen unterschiedlicher additiver Fertigungstechnologien mit Schwerpunkt auf den Maschinen- Fahrzeug-, und Anlagenbau sowie der Medizintechnik
- wichtige Werkstoffeigenschaften mit deren Einfluss auf den Prozess und die resultierenden Bauteileigenschaften
- Prozess- und funktionsgerechte Bauteilgestaltung für additiv zu fertigende Bauteile
- aktuelle Entwicklungen im Bereich der additiven Fertigung
- Vertiefung und aktiver Einsatz des Erlernten bei Gruppenarbeiten in Form von praktischen Versuchen, Literaturrecherchen und Planspielen

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- die gesamtheitliche Prozesskette bestehend aus Konstruktion, Fertigung und Qualifizierung von additiven Bauteilen zu verstehen (2),
- das Potential von additiven Fertigungstechnologien einzuschätzen (2),
- Entscheidungen zu treffen, ob ein Bauteil additiv oder konventionell gefertigt werden soll (3),
- den Zusammenhang zwischen Werkstoff-, Prozess- und Bauteileigenschaften bei den unterschiedlichen additiven Fertigungsverfahren zu verstehen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ihre Fähigkeiten im Projektmanagement und der Gruppenarbeit zu verbessern (2), • ihre eigenständige Problemlösungskompetenz zu erhöhen (3), • komplexe Zusammenhänge und Wechselwirkungen verschiedener Einflussfaktoren bei unterschiedlichen additiven Fertigungstechnologien zu verstehen und diese Fähigkeit auch grundlegend auf andere Fertigungstechnologien zu übertragen (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Vorlesungsfolien auf E-Learning-Plattform, interaktive Lehrvideos
Lehrmedien
Rechner/Beamer/ Tafel
Literatur
keine

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Angewandte Aerodynamik (Applied Aerodynamics)		**AAD**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sven Wassermann	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sven Wassermann	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. o. 7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Das Modul AAD wird in den Studiengängen MB und IME gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2); Taschenrechner; 1 beidseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt (handschriftlich mit Kugelschreiber, keine Kopie bzw. kein Ausdruck)

Inhalte

- detaillierte Beschreibung aerodynamischer Strömungsphänomene (mit Beispielen aus der Praxis)
- Unterschied zwischen Druck- und Reibungswiderstand
- geometrische und aerodynamische Eigenschaften typischer Referenzkörper mit Fokus auf Fahrzeuge
- laminare und turbulente Grenzschichten
- Techniken zur Beeinflussung der Strömung (z. B. Grenzschichtbeeinflussung)
- Einführung in die experimentelle Strömungsmechanik: Messsonden und -techniken zur Bestimmung von Kräften, Druck und Geschwindigkeit
- Versuch(e) im Windkanal
- Einführung in die numerische Strömungsmechanik (CFD)
- Durchführung von CFD-Simulationen für einfache aerodynamische Testfälle

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- typische Strömungsphänomene und Techniken zur Beeinflussung der Strömung zu erklären und zu charakterisieren (2)

- grundlegende Windkanalversuche mit geeigneter Messtechnik und CFD-Simulationen mit geeigneter Software zu planen (3)
- einfache Windkanalmessungen und CFD-Simulationen durchzuführen und/oder auszuwerten (3),
- Ergebnisse aerodynamischer Analysen hinsichtlich Plausibilität und Größenordnung zu prüfen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Lösungsansätze mit Hilfe von Experimenten und/oder numerischen Simulationen zu entwickeln (1),
- Abweichungen zwischen (aerodynamischen) Simulationen und Referenzdaten wie Messungen zu analysieren (3)
- an Fachdiskussionen mit Experten teilzunehmen (2),
- Auswirkungen ingenieurtechnischer, hier aerodynamischer, Entwicklungen auf die Umwelt zu verstehen (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Arbeitsunterlagen auf eLearning-Plattform

Lehrmedien

u.a. Rechner, Beamer, Tafel, Videos, Windkanal

Literatur

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben, u.a.:

- Hucho, W.-H., „Aerodynamik der stumpfen Körper“, Vieweg+Teubner, 2011
- Lechler, S., „Numerische Strömungsberechnung“, Springer Vieweg, 2018

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	**TM-Kurzbezeichnung**
CAD/CAM-Prozesskette (CAD/CAM process chain) **(Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing)**	**CADM**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	jedes 2.Semester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung: Studienarbeit (70%), Klausur 45 Minuten (30%)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Studienarbeit: alle • Klausur: SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, 1 handschriftlich, einseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
• Aufbau von spanenden Werkzeugmaschinen: Kinematik und Achsbezeichnungen • Anforderungen an Werkzeugmaschinen für unterschiedliche Einsatzbereiche • Möglichkeiten der NC-Programmerstellung • Anforderungen an eine durchgängige CAD/CAM-Prozesskette • Master/Model-Prinzip und Model-Based-Definition • Geometrie- und Datenschnittstellen entlang der CAD/CAM-Prozesskette • Einführung in Werkzeugmanagementsysteme • Auswahl geeigneter Zerspanwerkzeuge • Grundlagen der Werkstückspannung auf Werkzeugmaschinen • Auswahl geeigneter Spannmittel • Übung: Dokumentation am 3D Modell mittels PMI • Übung: Manuelle NC-Programmierung • Übung: NC-Programmierung mit Siemens NX-CAM • Übung: Werkzeugweg- und NC-Text-basierte Simulation des NC-Programms • Übung: Erstellen von Fertigungsdokumenten

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegende Fachterminologie anzuwenden (1) • die notwendigen gesteuerten Maschinenachsen für die Bearbeitung ausgewählter Bauteilmerkmale zu bestimmen (2) • die Vorteile und Problemfelder bei der Nutzung von 3D Modellen entlang der digitalen Prozesskette zu benennen (1) sowie 3D Modelle NC-gerecht zu gestalten und aufzubereiten (2) • ein modernes 3D NC-Programmiersystem anzuwenden (2) und den übersetzten NC-Text zu interpretieren (3) • alle fertigungsrelevanten Dokumente zu erzeugen (2) • die gängigen Geometriedatenschnittstellen zu benennen (1) und diese insbesondere hinsichtlich der Anwendung fertigungsrelevante Informationen zu übermitteln zu bewerten (3) • Zerspanwerkzeuge für unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben auszuwählen (2) • den Funktionsumfang von Werkzeugmanagementsystemen anzugeben (1) sowie den notwendigen Datenfluss zwischen den beteiligten Softwaresystemen für die Organisation eines Werkzeugkreislaufs in der Fertigung festzulegen (2) • die Techniken zur Automatisierung der NC-Programmerstellung zu benennen (1), sowie deren Möglichkeiten und Grenzen zu kennen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • erfolgreich mit Konstrukteuren und Fertigungsexperten in Bezug auf die spanende Fertigung zu diskutieren (2) sowie in diesem Kontext Problemstellungen in kleinen Teams zu lösen (3) • die Rolle und Bedeutung zunehmender Automatisierung und Vernetzung der Fertigungseinrichtungen auf zukünftige Denk- und Arbeitsweisen in der Produktion zu erkennen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen, Erklärvideos
Lehrmedien
CAD/CAM-Arbeitsplatz, Tafel, Rechner/Beamer
Literatur
• Kief, Hans B.; Roschiwal, Helmut A.: CNC-Handbuch. 30. Auflage. Carl Hanser Verlag, München, 2017. eISBN: 978-3-446-45265-7, Print ISBN: 978-3-446-45173-5 • Neugebauer, Reimund: Werkzeugmaschinen. Aufbau, Funktion und Anwendung von spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen. Springer Vieweg Verlag, Berlin, 2012. eISBN: 978-3-642-30078-3, Print ISBN: 978-3-642-30077-6

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Digitale Fabrikplanung **(Digital Factory Planning)**		**DFP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Stefan Galka	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Lukas Schuhegger (LB) Tobias Vogl (LB)	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte

- Planungstechnische Grundlagen (Planungsfelder, Systemtechniken)
- Planungssystematik, Planungsgrundsätze, Planungsablauf
- Inhalte, Methoden und Herausforderungen der Digitalen Fabrik
- Auswahl und qualitative und quantitative Bewertung von Standorten
- Gestaltung von Fabrikstrukturen (Layouts) unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen; Bewertung dieser Varianten unter Berücksichtigung multidimensionaler Zielsetzungen
- Gestaltung von Fertigungs- und Produktionssystemen
- Einbindung der logistischen Funktionen in die Struktur- und Fertigungsplanung
- Rolle der Informationsverarbeitung und deren Berücksichtigung in der Fabrikplanung
- Hilfsmittel der Digitalen Fabrikplanung an Beispielen
- Simulation
- Digitale Fabrikmodelle (CAD-Modelle)/VisTable
- Digitale Fertigungsmodelle (Datenmodelle für Produkte und Prozesse)
- Digitale Zwillinge
- Augmented Reality und Virtual Reality in der Fabrikplanung
- Fallbeispiel zur Planung einer Betriebsstätte

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Kenntnis der wichtigsten Grundbegriffe, Kenngrößen für die Fabrikplanung (1), • Kenntnis der Planungsinhalte der verschiedenen Planungsebenen und Planungsphasen der Fabrikplanung (2), • Fertigkeiten zur selbstständigen Recherche von Standortfaktoren und eine darauf basierende Bewertung von unterschiedlichen Standortalternativen (2), • Durchführung einer quantitativen Standortplanung mithilfe von linearen Optimierungsmodellen und deren Lösungen mit Heuristiken oder dem Excel-Solver (3), • Fertigkeit zur selbstständigen methodischen Entwicklung eines Bebauungsplanes, Gesamtbetriebsschemas (2), • Kompetenz zur selbstständigen methodischen Erstellung einer Groblayoutplanung für einen Betrieb bzw. Betriebsbereich (3), • Kompetenz zur Abbildung von Fertigungs- und Produktionssystemen (2), • Ableitung der Materialflussanforderungen für ein Produktionssystem und Auswahl geeigneter Transport- und Bereitstelltechnologien (2), • Analyse der Informationsverarbeitung für ein Produktions- und Logistiksystem und dessen Darstellung mittels Flussdiagrammen (3), • Kenntnisse zu den Einsatzmöglichkeiten von digitalen Werkzeugen für die Fabrikplanung (2), • Kenntnisse über Herausforderungen und Probleme beim Einsatz von digitalen Werkzeugen für die Fabrikplanung (1).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Strukturieren und Koordinieren von komplexen Sachverhalten (2), • Zusammenarbeit in Gruppen zur Lösung von Planungsaufgaben (2), • Koordination und Aufteilung von Teilaufgaben in Gruppen (2), • Präsentation von Planungsergebnissen (3), • Menschgerechte Gestaltung von technischen Systemen (1), • Psychologische Herausforderungen bei betrieblichen Veränderungen; Ängste und Befürchtungen von Betroffenen (intern und externe Betroffene) (1), • Herausforderungen einer nachhaltigen Fabrikplanung (sozial, ökologisch, wirtschaftlich) (1).
Angebotene Lehrunterlagen
Kurs auf E-Learning-Plattform, Skript, Software, Übungen
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, Rechnerarbeitsplatz, Beamer
Literatur
• Felix, H.: Unternehmens- und Fabrikplanung, Hanser 1998. • Fottner, J., Galka, S.: Planung von innerbetrieblichen Transportsystemen, Springer 2022. • Grundig, C.-G.: Fabrikplanung, Hanser 2006. • Kettner, H.: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung, Hanser, 1984. • Schmigalla, H.: Fabrikplanung, Hanser, 1995.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul	**TM-Kurzbezeichnung**
Digitale Steuerungs- und Regelungstechnik mit Praktikum (Digital Control-systems with Laboratory Exercises)	**DRT**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Torsten Reitmeier	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Torsten Reitmeier	nur im Wintersemester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier • ein beliebig bedrucktes und/oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
• Grundbegriffe der digitalen Steuerungs- und Regelungstechnik • Zeitdiskrete Beschreibung wichtiger Übertragungsglieder, Reglertypen • Analyse des Verhaltens diskreter Regelkreise hinsichtlich Abtastung, Stabilität • Grundfunktionen digitaler Messwerterfassung und Stellgrößenerzeugung • Praktische Übung anhand von Simulationen (Matlab/Simulink) und realer Umgebung (Mikrocontroller-Board mit Peripherie)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den Aufbau und die Wirkungsweise diskreter Regelkreise zu erläutern (1), • die Unterschiede zum zeitkontinuierlichen Ansatz zu verstehen (3), zu beschreiben (2), zu analysieren (3) und zu synthetisieren (3), • die z-Transformation anzuwenden (2), • diskrete Steuerungs- und Regelungsaufgaben zu verstehen (3) und selbstständig zu lösen (3), • einschleifige diskrete Regelkreise auszulegen (3), • bei der Lösung digitaler Steuerungs- und Regelungsaufgaben methodisch vorzugehen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • sich technische Sachverhalte anhand wissenschaftlicher Texte selbstständig zu erarbeiten (2), • technische Fragestellungen zu diskutieren (2), • zusammen in einem Team regelungstechnische Aufgaben zu lösen (2), • die Rolle und Bedeutung der digitalen Regelungstechnik im Hinblick auf die verbreitete Verwendung digitaler Recheneinheiten zu verstehen (2), • Vergleiche mit kontinuierlichen Systemen kritisch zu bewerten (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, praktische Übungen, Kurs E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Übungsboards
Literatur
Siehe Literaturverzeichnis Unterlagen DRT

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Einführung in CFD (Introduction to CFD)		**CFD**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Webel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Oliver Webel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte

- Einführung
- Rechengitter
- Erhaltungsgleichungen
- Fluidmechanische Grundlagen für eine CFD-Simulation
- Diskretisierungsverfahren
- Interpretation einer CFD-Simulation / Postprocessing
- Instationäre Strömungen
- Randbedingungen / Computational Domain
- Netz- und Zeitschrittabhängigkeit

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Grundlagen numerischer Strömungsberechnungsverfahren zu kennen (1),
- Kenntnisse über Struktur und Aufbau von CFD- Programmen zu besitzen (1),
- erste praktische Erfahrungen im Umgang mit der ANSYS ICEM CFD und ANSYS Fluent Software) vorzuweisen (2),
- Sensibilisierung für potentielle Fehlerquellen in der CFD (3),
- selbstständig mit CFD-Programmen zu arbeiten (2),
- Rechenergebnisse kritisch zu interpretieren und zu hinterfragen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Rolle und Bedeutung der Numerischen Strömungsmechanik im wissenschaftlichen und praktischen Kontext einzuschätzen (1), • in interdisziplinärer Teams zu arbeiten (2), • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (1), • englische Sprache im Fachkontext einzusetzen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Folien
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Overheadprojektor, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer
Literatur
• Lecheler: Numerische Strömungsberechnung, 4. Auflage, Springer • Versteeg, Malasekera: An Introduction to Computational Fluid Dynamics, 2nd edition, Pearson. • Ferziger, Peric, Street: Computational Methods for Fluid Dynamics, 4th edition, Springer.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Finite-Elemente-Methode 2 **(Finite Element Method 2)**		**FEM2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Aida Nonn Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Marcus Wagner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier • Lehrbuch „Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg“ • Ausdruck der Übungsunterlagen • Kurze textbezogene Eintragungen, Textmarkierungen und Lesezeichen zur Seitenmarkierung sind erlaubt

Inhalte
• Einführung in die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode für die Elastostatik und Dynamik • Verschiebungsansatz, Formfunktion, Steifigkeits-und Massenmatrix • Merkmale und Eigenschaften einfacher Finiter Elemente • Vorgehensweise bei der Erstellung von Simulationsmodellen: • Modellerstellung, Idealisierung, Diskretisierung, Auswahl geeigneter Elemente, • Vernetzung, Randbedingungen, Belastungen • Berechnung: Analysearten und -optionen • Darstellung und Auswertung der Simulationsergebnisse. Fehlerbetrachtungen • Einblick in weitere Anwendungen der FEM: Kontaktprobleme, Nichtlinearitäten, • Temperaturfeldanalysen und gekoppelte Feldprobleme

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen der Finite-Elemente-Methode anzugeben (1), • einfache FE-Simulationsmodelle zu erstellen (1), • eine FE-Software zur Lösung einfacher Simulationsaufgaben einzusetzen (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit englischsprachiger Software und Nutzerhandbüchern umzugehen (2), • die Grenzen der Prognosefähigkeit der FEM und sich daraus ergebender Risiken grundsätzlich zu beurteilen (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Buch [1], E-Learning-Plattform, Software, Tutorials, Übungen
Lehrmedien
z.B. Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
[1] Lehrbuch Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Machine Learning & KI mit Python (Machine Learning & AI with Python)		**MLP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
elektrP, elektronische Prüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM ohne eigenes Schreibpapier, digitale Vorlesungsunterlagen

Inhalte
In diesem Seminar werden ausgewählte Bereiche des Machine Learnings und der Künstlichen Intelligenz im Kontext des Maschinenbaus anwendungsorientiert behandelt. Das Modul vermittelt ein fundiertes Verständnis für die Konzepte von Künstlicher Intelligenz und Big Data und bietet praktische Erfahrungen in der Anwendung dieser Technologien, auch im Bereich der Predictive Maintenance. Neben der methodischen Einführung und der praxisorientierten Anwendung mittels Übungsaufgaben wird der Lehrinhalt durch Mini-Projekte vermittelt. Konkrete Inhalte: • Grundlagen von Künstlicher Intelligenz und Big Data • Machine Learning-Algorithmen und deren Anwendung im Maschinenbau • Datenanalyse und Visualisierung im Kontext von Big Data im Maschinenbau • Anwendungen von KI in Produktionsprozessen und Qualitätssicherung • Konzepte und Anwendungen der Predictive Maintenance • Supervised und Unsupervised Learning, Klassifikation und Regression, Finden von Mustern in Daten (Feature Engineering) • Vertiefung in ausgewählte Algorithmen des Supervised und Unsupervised Learnings: z.B. Support Vector Machines, Random Forest, Clustering, PCA, Deep Learning • Dimensionsreduktionsverfahren und Anomaliedetektion • Evaluation von Machine Learning Modellen: Confusion Matrix, Cross Validation Das Arbeitsmedium ist die Programmiersprache Python und JupyterLab/JupyterNotebook. In Python kann sich in den ersten Wochen der Veranstaltung mittels Tutorials eingearbeitet werden und weiteres Python-Wissen wird on-the-fly parallel zu den inhaltlichen Themen vermittelt.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Machine Learning-Algorithmen im Kontext des Maschinenbaus anzuwenden (2), • Datenanalyse und Visualisierung in Bezug auf Big Data im Maschinenbau durchzuführen (2), • KI in Produktionsprozessen und Qualitätssicherung anzuwenden (2), • Konzepte der Predictive Maintenance im Maschinenbau anzuwenden (2), • Anaconda, Python und JupyterLab im Kontext der Künstlichen Intelligenz zu nutzen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • interdisziplinär im Digitalisierungskontext zusammenzuarbeiten (2), • komplexe Probleme anhand realistischer Daten zu analysieren und zu lösen (2), • Daten effektiv zu präsentieren und zu kommunizieren (2), • sowohl auf strategischer, als auch technischer Ebene in Diskussionen rund um Themen der KI bestehen zu können (2), • Fragestellungen im Bereich der KI selbstständig zu bearbeiten und somit unternehmerische Entscheidungen auf diesem Gebiet fachlich fundiert nachzuvollziehen und zu treffen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Folien und Übungsblätter in Form von JupyterNotebooks

Lehrmedien
Rechner, Beamer, Tafel
Literatur
• VanderPlas., J. Python Data Science Handbook: Essential Tools for working with Data. O'Reilly UK Ltd. 2016. • Aurélien Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 2nd Edition. O'Reilly Media, Inc. 2019. • Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 2006.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Moderne Werkstoffe in der Simulation (Modern Materials in Simulation)		**MMS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LBA) Prof. Dr. Wolfram Wörner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte

- Besonderheiten und Abgrenzung der Werkstoffgruppen (Metalle, Polymere, Keramiken) hinsichtlich deren mechanischen Eigenschaften
- Anisotrope und örtlich unterschiedliche Werkstoffeigenschaften
- Ableitung von Werkstoffkennwerten aus im Versuch ermittelten mechanischen Werkstoffeigenschaften
- Interpolation / Extrapolation von Werkstoffeigenschaften und -kennwerten aus Versuchsdaten
- Einfluss der in der Simulation verwendeten Werkstoffkennwerte auf das Simulationsergebnis
- Nachhaltigkeit durch reduzierten Werkstoffeinsatz infolge der Nutzung erweiterter (genauerer) Werkstoffsimulationsdaten wie z. B. Texturen und Gefügemorphologien

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Verständnis und Abgrenzung der mechanischen Eigenschaften zwischen den Werkstoffgruppen (2),
- Verständnis anisotroper und örtlich unterschiedlicher Werkstoffeigenschaften (2),

- Ableitung / Berechnung von Werkstoffkennwerten aus Versuchsdaten (3),
- Bewertung des Einflusses von in der Simulation verwendeten Werkstoffkennwerten auf das Simulationsergebnis (3),
- Erkennen des Potentials des nachhaltigeren Einsatzes von Werkstoffen durch Verwendung erweiterter Werkstoffdaten in der Simulation (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ihren Kenntnisstand im Verhältnis zu Fachgebiet realistisch einschätzen (2),
- die Fachbegriffe im Fachgebiet zu kennen und diese sicher verwenden zu können (3),
- das Potential durch Verwendung erweiterter Werkstoffkennwerte in der Simulation zu erkennen und zum nachhaltigen Einsatz von Werkstoffen beizutragen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen, ELO-Kurs

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Multiphysikalische Modellbildung und Simulation mit Praktikum (Multiphysical Modelling and Simulation)		**MPM**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Lesser	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Lesser	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS, 2 ECTS-Credits) mit Praktikum (2 SWS, 3 ECTS-Credits)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60	90

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte
Ziel der Veranstaltung ist es, einen grundlegenden Einblick in die Modellierung und Simulation mit einer objektorientierten, deklarativen Modellierungssprache und deren Verwendung zu geben. Modelica ist eine objektorientierte, deklarative Modellierungssprache zur physikalisch konsistenten Beschreibung und Simulation großer, komplexer multidisziplinärer, dynamischer Systeme – im Unterschied zu prozeduralen Programmiersprachen (wie Matlab Simulink), die Abläufe Schritt für Schritt festlegen, definiert Modelica ausschließlich Gleichungen und Beziehungen zwischen Komponenten. Einzelne Komponenten werden als Objekte also „0D“ modelliert was die Beschreibung sehr großer, sehr komplexer, hochdynamischer Systeme und ihrer Regelung zulässt. <u>Im Fokus des **Praktikums** stehen folgende Inhalte:</u> Schrittweiser Aufbau eines komplexen, multidisziplinären Systems (Flugzeugtriebwerk mit variabler elektr. Stromentnahme (More Electric Engine) als Beispiel für ein kombiniertes thermodynamisches, mechanisches und elektrisches Problem mit Regelung. Es ist hier kein besonderes Vorwissen zum Thema Flugantriebe notwendig!) Schritt 1: Aufbau eines einfachen thermodynamischen Ersatzmodells • Einführung in die Anwendung der Simulationsumgebung • Wiederholung der Thermodynamik einer einfachen (Flug-) Gasturbine • Diskussion und Analyse von wirkungsgradbestimmenden Parametern Schritt 2: Modellierung eines einfachen mechanischen oder thermodynamischen Objektes • Anwendung des erlernten Modellierungswissen anhand eines einfachen Models (z.B. Schubdüse, mech. Rotormodell) Schritt 3: Aufbau einer einfachen Gasturbine unter Verwendung der DLR TFS Modellbibliothek • Verwendung von fertigen Modellbibliotheken • Erstes einfaches multiphysikalisches Modell mit Regelung Schritt 4: Erweiterung des Gasturbinenmodells zum Flugzeugtriebwerk (Schubdüse) mit Electricity In/Out und komplexerer Regelung • Erstellen eines komplexen, multiphysikalischen Modells • Simulation eines Beispiel-Zyklus Start-Steigflug-Reiseflug-Landung • Durchführen einer einfachen Parameterstudie, z. B. ein Einfluss von Entnahme von elektr. Strom auf die Triebwerksdynamik <u>Im Fokus des **seminaristischen Unterrichts** stehen folgende Inhalte:</u> • Grundlegendes Verständnis der Prinzipien der objektorientierten, akausalen Modellierung und Simulation • Kenntnis verschiedener Modellierungs- und Simulationsumgebungen wie OpenModelica o. Dymola • Verstehen und Erstellen grundlegender Modelica-Syntax • Verständnis fortgeschrittener Modelica-Funktionalität • Elektrische und Mechanische Modellierung

- Thermodynamische Modellierung und Regelungstechnik

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Prinzipien und Aspekte der objektorientierten, akausalen, gleichungsbasierten Modellierung und Simulation zu nennen (1) und diese in Bezug auf andere Modellierungsarten abzugrenzen (2)
- den Einsatz bei konkreten Anwendungsfälle beurteilen und abwägen zu können (3)
- mit verschiedenen Modellierungs- und Simulationsumgebungen (OpenModelica und Dymola) arbeiten zu können (2)
- grundlegende Modelica-Syntax zu verstehen (3) und selbst erstellen zu können (2)
- fortgeschrittene Modelica-Funktionalität einsetzen zu können (2)
- einfache elektrische, mechanische und thermodynamische Modelle selbst zu erstellen (2)
- verfügbare Modellbibliotheken anwenden zu können (2)
- mit verfügbaren Modellbibliotheken komplexe multiphysikalische Systeme aufbauen (2), analysieren (3), regeln (3) und optimieren (3) zu können

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)
- die Möglichkeiten von objektorientierter, deklarative Modellierung und zu kennen (1) und zu verstehen (2)
- in interdisziplinären Teams erfolgreich mit Fachexperten zu interagieren (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, ELO-Kurs

Lehrmedien

z.B. CIP-Pool, Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Nachhaltige Werkstoffe (Sustainable Materials)		**NW**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LBA) Prof. Dr. Wolfram Wörner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. o. 7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte

- Notwendige Rohstoffe zur Herstellung von Werkstoffen der Gruppen Metalle, Polymere und Keramiken auf der primären Route
- Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen zu Werkstoffen: Energien / Emissionen der primären Route
- Kreisläufe von Werkstoffen bzw. die sekundäre Route und Recycling
- Einsparung von Ressourcen und Nachhaltigkeit durch Nutzung von Sekundärwerkstoffen
- Ökologische und ethische Aspekte der Rohstoffgewinnung zur Werkstoffherstellung
- Vergleich der Eigenschaften von Primär-, Sekundärwerkstoffen sowie Werkstoffsubstituten (Werkstoffe mit ähnlichen Eigenschaften, aber besserer Ökobilanz und ethischer Vertretbarkeit)

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Kenntnis der Rohstoffgewinnung sowie der primären und sekundären Herstellrouten von Werkstoffen der verschiedenen Werkstoffgruppen (1),
- Bewertung des Energiebedarfs, der Emissionen und ethischer Aspekte bei der Werkstoffherstellung (2),

- Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Sekundärwerkstoffen sowie Werkstoffsubstituten bei geforderten Bauteil- und Werkstoffeigenschaften (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,
- ihren Kenntnisstand im Verhältnis zu Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2),
- die Fachbegriffe im Fachgebiet zu kennen und diese sicher verwenden zu können (3),
- das Potential aber auch die Grenzen des Einsatzes sekundärer bzw. recycelter Werkstoffe sowie von Werkstoffsubstituten zu erkennen (2),
- durch ihr Wissen zum nachhaltigen Einsatz von Werkstoffen beizutragen (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen, Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Prozess-Simulation **(Process-Simulation)**		**PS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Lex	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Lesser Prof. Dr. Thomas Lex	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Standardhilfsmittel (siehe Seite 2)

Inhalte
<u>Wissen und Verstehen</u> • Einführung in die industrielle Prozessentwicklung • Prozess-Fließbilder (PFD), Rohrleitungs- und Instrumentierungs-Fließbilder (PID) • Stationäre und transiente kontinuierliche Prozesse • Diskontinuierliche Prozesse • Einführung in die Prozesssimulatoren Aspen Hysys und Apsen Plus • Apparate-Modellierung: Wärmeübertrager, Trennapparate, Expansions- und Kompressionsmaschinen, Reaktoren • Methoden zur computergestützten Berechnung der Stoffeigenschaften und Zustandsgrößen von Reinstoffen und Gemischen • Prozessanalyse und -effizienz <u>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</u> • Fertigkeiten zur Erstellung von Prozess-, Rohrleitungs- und Instrumenten-Fließbilder • Fertigkeit im Umgang mit den industriellen Prozess-Simulatoren Apsen Plus und Aspen Hysys • Erstellen von stationären und dynamischen Simulationen für die Energie- und Prozesstechnik • Anwendungsgerechte Verwendung von geeigneten Modellen zur Simulation von Apparaten der Energie – und Prozesstechnik • Optimierung von Prozessen hinsichtlich Effizienz und Regelbarkeit <u>Kommunikation und Kooperation</u> • Erarbeitung von Lösungskonzepten in kleinen Gruppen zu unterschiedlichen Aufgabenstellungen der Energie- und Prozesstechnischen Simulation • Diskussion und Darstellung der Ergebnisse im offenen Gespräch • Fähigkeit zur fachspezifischen Kommunikation mit Fachvertretern sowie - fremden • Erarbeitung einer strukturierte und zielorientiertes Herangehensweise zur Bearbeitung simulationstechnischer Fragestellungen • Entwicklung der Fähigkeit zur eigenständigen Vertiefung des weiterführenden fachspezifischen Wissens <u>Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität</u> • Erkennen der Möglichkeiten der Digitalisierung in der Berechnung von Prozessen • Die fundamentale Rolle der Simulationstechniken in der Energiewende erkennen • Erkennen der branchenübergreifenden Anwendungsfelder der Prozesssimulation (Automotive, Gebäudetechnik, , Energie- und Prozesstechnik, Kälte- und Klimatechnik) • Fähigkeit zum Erkennen der branchenübergreifenden Aufgabenstellun
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Übungen, Demonstrations-Videos, Handbücher, How-To-Anleitungen für das Selbststudium
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Software, Videos

Literatur
1)Haydary J.: Chemical Process Design and Simulation: Aspen Hysys and Aspen Plus Applications. 2019 Wiley AIChE 2)Gmehling J., Kleiber M.: Chemical Thermodynamics for Process Simualtion. 2019, WileyVHC

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Robotik **(Robotics)**		**ROB**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übungen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6. o. 7.	4 SWS	Deutsch/Englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 60 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, 1 beliebig bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
• Grundbegriffe und Bedeutung der Robotik in Maschinenbau, Produktions- und Automatisierungstechnik • Unterscheidung verschiedener Robotertypen: Manipulationssysteme, Lokomotionssysteme, Teleoperationssysteme, emotional robots • Räumliche Anordnung von Objekten über homogene Koordinaten; Repräsentation der Orientierung im Raum über Rotationsmatrizen, Quaternionen, Euler-Parameter und reduzierte Winkelsätze • Programmiersprachliche Formulierung von Aktionsplänen für Roboter • Innere und äußere Transformationsgleichung eines Manipulators • Parametrierung von Aktionsplänen durch verschiedene Verfahren mit oder ohne Sensorunterstützung • Beschreibung eines Manipulators durch ein Kinematik-Modell gemäß Denavit-Hartenberg-Vereinbarungen; Geometrische Herleitung von Kinematik-Modellen für Roboter von geringer bis moderater Komplexität • Numerische, analytische und gemischte Berechnung inverser Kinematik-Modelle von Manipulatoren • Bahnplanung in Gelenk- und Arbeitskoordinaten • Wegeplanung für Manipulatoren in beschränkten Arbeitsräumen mittels 2D-Distanztransformation • Betriebsarten von Manipulatoren • Lage- und Bahnregelung von Manipulatoren mittels Inverser-System-Technik • Indirekte und direkte Kraftregelung von Manipulatoren; hybride Regelung; Impedanzregelung • Abstraktion und Modularisierung von Roboteraufgaben mittels Transformationsgraph und Formulierung natürlicher/künstlicher Beschränkungen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • manipulatorische und lokomotorische Eigenschaften von Robotersystemen zu quantifizieren (2) • Roboteraufgaben für Produktions- und Automatisierungssysteme zu abstrahieren, zu modularisieren und graphisch zu repräsentieren (3) • mittels Einsatz von Computer-Aided-Engineering-Werkzeugen Einsatzfälle für Robotersysteme zu analysieren und zu synthetisieren (3) • Aktionspläne für Roboter methodisch zu erstellen und zu parametrieren (2) • manipulatorische und lokomotorische Fähigkeiten von Robotern durch Integration bildgebender und haptischer Sensoren zu erweitern (1) • das Bewegungs- und Regelungsverhalten von Robotern an durch Prozess und Nutzer spezifizierte Vorgaben anzupassen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mit textuell oder/und graphisch spezifizierten Einsatzfällen von Robotern umzugehen (2) • Datenblattangaben für Roboter zu verstehen (2) • robotergestützte Lösungen für komplexe produktions- und automatisierungstechnische Aufgaben im Team zu erarbeiten (1) • Analyse- und Designergebnisse zu robotertechnischen Themen im Fachgespräch zu präsentieren (1)

- die zentrale Bedeutung der Robotik für die Sicherung des Produktionsstandorts Europa zu erkennen (1)
- Robotik als Motor der Arbeitswende im Kontext von Industrie 4.0 zu verstehen (1)
- Technikfolgen beim Einsatz von Aktoren und Sensoren, wie die Freistellung Geringqualifizierter für höherwertige berufliche Aufgaben, abzuschätzen (1)
- ethische Implikationen des Einsatzes von Robotern, wie etwa mehr geringqualifizierte Arbeitslose, zu erkennen (1)
- sozioökonomische Aspekte der Robotik für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa zu durchdringen (1)

Angebotene Lehrunterlagen
s. Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien
Rechnergestützte Präsentation

Literatur
s. Kurs E-Learning-Plattform

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Simulation mechatronischer Systeme (Simulation of Mechatronic Systems)		**SMS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Schulz	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Carsten Schulz	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch/Englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Literatur (siehe E-Learning-Plattform des Kurses)

Inhalte
• Grundlagen mechatronischer Systeme • Methoden der Simulation (HiL, SiL) • Echtzeitfähigkeit nichtlinearer Systeme • Wechselwirkungen mechanischer und mechatronischer Antriebssysteme • Regelung und Steuerung mechatronischer Antriebssysteme • Einfluss der Mechatronik auf die Mechanik und die Lebensdauer der Maschinenelemente • Co-Simulation multiphysikalischer Systeme • Modellbildung und Simulation typischer, elektrischer Antriebe
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mechatronische Systeme effizient zu simulieren (2), • nichtlineare Mehrkörpersimulation und MATLAB/SIMULINK zu verknüpfen (3), • kennen verschiedene math. Modelle typischer Antriebssysteme (1), • zwischen notwendigen und hinreichenden numerischen Modellen zu unterscheiden (2), • Wechselwirkungen zwischen Mechanik und Mechatronik zu bewerten (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Systemdynamik mit Ingenieur:innen aus dem Bereich der Mechanik und Mechatronik zu diskutieren und gemeinsam zu verändern (2), • die Anforderungen aus der Mechanik und Mechatronik in die Produktentwicklung einfließen zu lassen (2), • kritisch die erzielten Simulationsergebnisse zu hinterfragen (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Manuskript, Beispiele
Lehrmedien
Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit MKS-Software
Literatur
Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Simulation von Produktionsprozessen (Simulation of Production Processes)		**SPP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Stefan Galka	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Stefan Galka Florian Schmid (LB) Alexander Weigert (LB)	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte
• Kenntnisse über die Bedeutung der Ablaufsimulation bei der Projektierung von Produktionssystemen • Kenntnisse zu den systemtechnischen Grundprinzipien der Modellierung • Analyse und Synthese komplizierter Produktionssysteme mit dem Ziel einer sinnvollen Abbildung in einem Simulationsmodell • Modellierung und Simulation von Produktionssystemen (Bearbeitungsprozesse, Materialflussprozesse, Steuerung) • Grundlagen und Methoden der Validierung und Verifizierung • Umgang und Bedienung einer Simulationssoftware, am Beispiel PlantSimulation • Objektorientierte Modellbildung • Auswahl und Einsatz von Grundelementen (Bausteinen in PlantSimulation) • Erstellung von Steuerungen in SimTalk (Programmierung) • Anpassung der Modellanimation • Simulation von komplexen Produktionssystemen - durchgängige Fallstudien • Datenaufnahme und −aufbereitung • Modellbildung • Experimente • statistische Auswertung • Bewertung von Alternativszenarien • Fundierte Dokumentation als unternehmerische Entscheidungshilfe
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Kompetenz zur Systemanalyse bei komplexen Systemen durch Übung an Fallbeispielen (2) • Fertigkeit zur eigenständigen Definition/Erhebung erforderlicher Analysedaten (2) • Kompetenz zur Strukturierung/Aufbau hierarchischer, die Realität mit hinreichender Genauigkeit nachbildender Modelle mit Hilfe eines professionellen rechnergestützten Software-Werkzeugs zur Ablaufsimulation (3) • Fertigkeit zur notwendigen/hinreichenden Abstraktion vor dem Hintergrund der Modellbildung (3) • Kompetenz den Zusammenhang zwischen Modellsimulation und Animation abzugrenzen und die Animation entsprechend des Anwendungsfalls anzupassen (2) • Erstellung von Simulationsmodellen in PlantSimulation mit variierenden Vorgaben/ Freiheitsgraden • Nutzung von Standardelementen (Bausteinen) (3) • Erstellung von eigenen Bausteinen (Netzwerken) (2) • Aufbau einer objektorientierten Modellstruktur (2) • Fertigkeit zur selbstständigen Definition eines zielorientierten Regimes für Simulationsexperimente (2) • Fertigkeit zur selbstständigen Durchführung von zielorientierten Simulationsexperimenten (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Strukturieren und Koordinieren von komplexen Sachverhalten (2) • Durchführung von „Experteninterviews“, um Sachverhalte eigenständig zu erarbeiten (2)

- Zusammenarbeit in Gruppen (Diskussion, Aufteilung von Arbeitsinhalten, Koordination der Arbeitsinhalte) (2)
- Präsentation von Simulationsergebnissen und eigenen Planungsüberlegungen (2)
- Reflektion von Simulationsergebnissen und deren Übertragbarkeit auf die Realität (Auswirkungen, Reaktion der betroffenen Mitarbeiter, Störgrößen) (2)

Angebotene Lehrunterlagen

ePlant - Handbuch, Prüfungs- und Übungsaufgabensammlung, Skriptum
Praktikum Simulationstechnik, fml, TU München
Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Software PlantSimulation

Literatur

Pflichtliteratur

- Skript
- Reference Manual Plant Simulation, Fa. Siemens-PLM
- VDI 3633

Zusätzlich empfohlene Literatur

- Michael Eley, Simulation in der Logistik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012, ISBN 978-3-642-27372-8
- Kai Gutenschwager, Markus Rabe, Sven Spieckermann · Sigrid Wenzel, Simulation in Produktion und Logistik, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2012, ISBN 978-3-662-55744-0
- Steffen Bangsow, Praxishandbuch Plant Simulation und SimTalk, Carl Hanser Verlag, München, 2011, ISBN 978-3-446-42782-2

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Validierung (Validation)		**VD**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Stefan Hierl Prof. Dr. Lars Krenkel Prof. Dr. Thomas Schaeffer	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6./7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung und Teilnahme
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
Methodisches Vorgehen: • Bearbeitung je einer Aufgabenstellung aus den Gebieten der Thermomechanik, Strömungsmechanik und Strukturmechanik im Team • Aufgabenstellung wird praktisch, analytisch und numerisch bearbeitet. • Planung, Durchführung, Ausarbeitung und Ergebnispräsentation im Team mit eindeutiger Aufgabenverteilung • Validierung des Erstellten numerischen Modells steht im Vordergrund. Inhalte: • Grundlegende Einführung zum Thema Validierung • Fachliche Einarbeitung in die konkrete Aufgabenstellung • Einarbeitung in die erforderliche Messtechnik • Analytische Betrachtung der Aufgabenstellung • Aufbau eines numerischen Modells • Aufbau eines praktischen Versuchs zur Ermittlung von Eingangsgrößen und/oder zum Abgleich des numerischen Modells • Bewertung numerischer und experimenteller Ergebnisse unter Berücksichtigung statistischer Abweichungen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • verstehen die Studierenden den Begriff Validierung (3), • kennen verschiedene Validierungsmethoden (2), • können bestimmte Validierungsmethoden anwenden (3), • beziehen statistische Abweichungen in die Bewertung von Ergebnissen ein (3), • verstehen die grundsätzlichen physikalischen Zusammenhänge der konkreten Aufgabenstellungen (3) und • verstehen die Funktionsweise der ausgewählten Messtechniken (3). Nach erfolgreicher Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • eine konkrete Aufgabenstellung zu vereinfachen und analytisch zu betrachten (3), • eine konkrete Aufgabenstellung mittels Simulationsprogramm numerisch abzubilden (3), • einen praktischen Versuch aufzubauen, mit dessen Hilfe ein numerisches Modell validiert wird (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • eigenständig die Bearbeitung einer konkreten Validierungs-Aufgabenstellung zu planen und abzuarbeiten (3), • konkrete Aufgaben im Team zu verteilen und effizient zu kommunizieren (3), • Arbeitsergebnisse strukturiert schriftlich und mündlich zu präsentieren (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Kurs auf E-Learning-Plattform, gezeigte Präsentationen, Fachbücher, Fachartikel, Handbücher, Tutorials, Lehrvideos

Lehrmedien
z.B. Rechner/Beamer, Tafel, Versuchsaufbauten, Software
Literatur
siehe E-Learning-Kurs

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Bachelorarbeit **(Bachelor's Thesis)**		BA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
B-DEM Prüfungskommission der Fakultät Maschinenbau	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	12

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Bachelorarbeit		12

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Bachelorarbeit **(Bachelor's Thesis)**		**BA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
B-DEM Prüfungskommission der Fakultät Maschinenbau	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Lehrende der Fakultät	in jedem Semester	
Lehrform		
-		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.		Deutsch	12

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	360 h

Studien- und Prüfungsleistung
Bachelorarbeit inkl. Präsentation (mit Erfolg)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

- Selbstständige ingenieurmäßige Bearbeitung eines zusammenhängenden Themas
- Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form
- Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- Fertigkeit zur selbstständigen ingenieurmäßigen Bearbeitung eines größeren zusammenhängenden Themas (3),
- Fertigkeit zur Aufbereitung der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form (3),
- Fertigkeit zur Dokumentation der Ergebnisse in wissenschaftlicher Form (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe Aufgabenstellungen zu erfassen und sich vertieft damit auseinanderzusetzen (3),
- die zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen notwendigen Arbeitsschritte zu planen und in Arbeitspakete zu gliedern sowie diese strukturiert zu bearbeiten (2),
- wissenschaftlich-technische Literaturrecherchen durchzuführen (2),

- Lösungsalternativen gegenüberzustellen und begründet abzuwägen (3),
- eigene Ergebnisse vom Stand der Technik abzugrenzen sowie den eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2),
- technische Sachverhalte sprachlich angemessen, knapp, genau darzustellen und in korrekter Fachsprache wiederzugeben (2).

Angebotene Lehrunterlagen
k. A.

Lehrmedien
k. A.

Literatur
k. A.

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Anforderungen an dual Studierende:

- Dual Studierende fertigen eine Bachelorarbeit in Zusammenarbeit mit ihrem Kooperationsunternehmen an.
- Die Bachelorarbeit im Umfang von 12 Credits wird als externe Arbeit beim Praxispartner durchgeführt.
- Der Praxispartner schlägt ein geeignetes Thema vor und stimmt dieses mit der betreuenden Person an der OTH Regensburg ab.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fremdsprache **(Foreign Language)**		FRS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	3.	Pflicht	3

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Fremdsprache	2 SWS	3

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Fremdsprache **(Foreign Language)**		**FRS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Näheres regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
7.	2 SWS	Deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Näheres regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.

Inhalte

- Erweiterung des Fachstudiums durch eine Fremdsprache
- Ein Wahlpflichtmodul aus dem Sprachenprogramm der OTH Regensburg und der Studienbegleitenden Fremdsprachenausbildung (SFA) der Universität Regensburg, dabei sind ausgeschlossen: UNIcert ® I Französisch/Kurs 1, UNIcert ® I Italienisch/Kurs 1,UNIcert ® ISpanisch/Kurs 1, sowie alle UNIcert ® Grund- und Aufbaukurse Englisch.
- In Sonderfällen (z. B. anderer Kurs nicht belegbar) werden auch Sprachkurse der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb) anerkannt.

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Studierende entwickeln ihre kommunikative Kompetenz in der gewählten Sprache auf der angemessenen Niveaustufe.
Grundlegende Aspekte der Sprachentwicklung, u.a. Grammatik, Wortschatz und interpersonelle Kommunikation, werden auf der passenden Niveaustufe behandelt.
Weitere Details können dem Modulhandbuch des Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtprogramms (AW-Programms) entnommen werden.

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Studierende entwickeln passend zur Niveaustufe Strategien für die erfolgreiche Kommunikation in der gewählten Fremdsprache und mit anderen Kulturen. Weitere Details können dem Modulhandbuch des Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtprogramms (AW-Programms) entnommen werden.
Angebotene Lehrunterlagen
k. A.
Literatur
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Das Nähere regelt der Angebotskatalog für Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Fakultät Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Grundlagen der Antriebstechnik **(Fundamentals of Electric Machines and Drives)**		GAT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Aufstellen und Lösen linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Laplace-Transformation, Berechnung arithmetischer Mittelwerte, solider Umgang mit komplexen Zahlen und komplexer Rechnung, Formulieren und Lösen linearer Gleichungssysteme, elektrotechnische Grundbegriffe, Schaltbilder, Gesetze zur Berechnung von Gleichstromkreisen, Gleichstromnetzwerke, Gleichstromsysteme, Messung elektrischer Gleichgrößen, elektrisches Feld: Zusammenhang Feld mit elektrischer Kraft und Spannung, Materialabhängigkeiten des elektrischen Feldes, Kondensator, Lade- und Entladevorgänge, magnetisches Feld: Feldgrößen, magnetischer Fluss, Ferromagnetismus, magnetischer Kreis, Kräfte im Magnetfeld, Induktion, Spule, Wechselstromsysteme: Amplitude, Frequenz, Phasenlage, Zeigerdiagramme, Wirk- und Blindwiderstände, Impedanzen, komplexe Wechselstromrechnung, Messung elektrischer Wechselgrößen, Schaltungen zur Spannungs- und Stromformung: Gleich- und Wechselspannung, Gleichrichtung, Wechselrichtung, Kräfte, Drehmomente und ihre Darstellung, grundlegende Axiome und Prinzipien, Schwerpunkte und Resultierende verteilter Kräfte, Grundbegriffe der Dynamik, Massenträgheitsmomente und ihre Berechnung über Übertragungsglieder hinweg, Kinematik und Kinetik des Starren Körpers, Aufstellen von Bewegungsgleichungen mechanischer Systeme, Integration einfacher Bewegungsgleichungen, Messung kinematischer Größen translatorischer und rotatorischer Systeme, regelungstechnische Grundbegriffe, Beschreibung linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, Eigenschaften wichtiger Übertragungsglieder im Zeit- und Frequenzbereich, Regeleinrichtungen, Analyse des Verhaltens von linearen Regelkreisen, Stabilität von linearen dynamischen Systemen, ausgewählte Methoden zum Entwurf und zur Applikation von Regelungen

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Grundlagen der Antriebstechnik	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Grundlagen der Antriebstechnik (Fundamentals of Electric Machines and Drives)		**GAT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Franz Fuchs Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung (oder als asynchroner Distanzunterricht)		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	Deutsch/Englisch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung 90 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel ohne eigenes Schreibpapier • 1 beliebig bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4 Blatt

Inhalte
• Grundbegriffe, mechatronischer Charakter der Antriebstechnik und deren Anwendungsfelder in Maschinenbau und Automatisierungstechnik • Antriebssysteme: Aufbau, gewünschtes Bewegungsverhalten, Bewegungsgleichungen, Massenträgheitsmomenten, mechanische Übertragungsglieder, Leistungsfluss, Übertragung von Drehmomenten und Massenträgheitsmomenten • Mechanik von Antriebssträngen: Drehmomentbilanz, stationäres und instationäres Verhalten, Drehmoment-/Drehzahlverhalten von Antrieben und Arbeitsmaschinen, Stabilität von Arbeitspunkten, Schwingungsvorgänge, optimale Auslegung von Antriebsträngen • Wechselstromsysteme: Amplitude, Frequenz, Phasenlage, Zeigerdiagramme, Wirk- und Blindwiderstände, Impedanzen, komplexe Wechselstromrechnung, • Dreiphasige Wechselstromsysteme: Zeigerdiagramme, komplexe Wechselstromrechnung, magnetisches Drehfeld, grundlegende Schaltungen von Generator und Motor • Einphasen- und Dreiphasentransformator, Grundlagen von Frequenzumrichtern • Elektrische Antriebe: Grundlagen, Klassifizierung nach statischem Verhalten, Kennzeichnung, Einhausung, Montage, Thermomanagement • Gleichstrommaschine: Aufbau und Wirkprinzip, beschreibende Gleichungen, Schaltungsvarianten und Kennlinien, Beeinflussung der stationären Kennlinie • Drehstrom-Asynchronmaschine: Aufbau und Wirkprinzip, beschreibende Gleichungen, Schaltungsvarianten und Kennlinien, Beeinflussung der stationären Kennlinie, spezielle Betriebsfälle • Regelung von Antrieben: Anwendungsfälle, Struktur und Charakterisierung geregelter Antriebe, Entwurf, Parametrierung und Analyse einer Stromregelung für eine permanenterregte Gleichstrommaschine, Entwurf, Parametrierung und Analyse von Drehzahl- und Positionsregelungen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mechanische und elektrische Eigenschaften von Antriebssystemen zu formalisieren (2), • Antriebssysteme zu abstrahieren, zu modularisieren und graphisch zu repräsentieren (2), • Bewegungsgleichungen von Arbeitsmaschinen herzuleiten (3), • Massenträgheitsmomente und Drehmomente über Getriebe hinweg auf beliebige Positionen im Antriebsstrang zu rechnen (3), • den Bezug zwischen Bewegungsverhalten einer Arbeitsmaschine und dem dafür notwendigen Verhalten eines Antriebs zu beschreiben (1), • Antriebe für Arbeitsmaschinen unter Berücksichtigung von Betriebsverhalten, Lastfällen und Umgebungsbedingungen auszulegen (2), • Antriebssysteme durch Verstellung elektrischer Größen gezielt zu beeinflussen (2), • Antriebssysteme durch Regelung ein gewünschtes Betriebsverhalten angedeihen zu lassen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • textuell oder/und graphisch spezifizierte Anforderungen an Antriebssysteme zu verstehen und anforderungsgerechte Lösungen zu entwickeln (2), • komplexe antriebstechnische Aufgaben im Team zu diskutieren und zu bearbeiten (2), • Analyse- und Berechnungsergebnisse in Fachgesprächen zu präsentieren (1),

• die zentrale Bedeutung der Antriebstechnik für den modernen Maschinenbau zu erfassen und zu verteidigen (2), • Antriebstechnik als Motor der Mobilitätswende zu verstehen (1), • ethische Implikationen des Einsatzes von Antrieben zu erkennen (1), • Technikfolgen beim Einsatz von Antriebssystemen abzuschätzen (1), • Sozioökonomische Aspekte der Antriebstechnik für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa zu durchdringen (1).
Angebotene Lehrunterlagen
s. Kurs E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Rechnergestütze Präsentation
Literatur
s. Kurs E-Learning-Plattform

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Mehrkörpersimulation (Multibody Simulation)		MKS
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Schulz	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Digitaler Zwilling (DZ), Angewandte Dynamik (AD)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Mehrkörpersimulation	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Mehrkörpersimulation (Multibody Simulation)		**MKS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Carsten Schulz	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Carsten Schulz	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• Standardhilfsmittel (siehe Seite 2) • Literatur (siehe E-Learning-Plattform des Kurses)

Inhalte
• Grundlagen der Mehrkörpersysteme (Körper, Gelenke, Koordinatensysteme) • Kinematik und Kinetik starrer Mehrkörpersysteme • Numerische Simulation von Mehrkörpersystemen • Stufen und Arten der Modellbildung • Ableitung von Modellparametern • Mathematische Modelle gängiger Maschinenelemente • Modellbildung und Simulation nichtlinearer, flexibler Mehrkörpersysteme mit SIMPACK/ Recurdyn • Untersuchung und Optimierung des dynamischen Verhaltens mechatronischer Antriebssysteme • Reglung von Antriebssystemen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Reale Systeme zu abstrahieren und in einen Topologieplan zu überführen (3), • Arten der Modellabstraktion zu unterscheiden (2), • Modellparameter aus digitalen Modellen ableiten (2),

- Digitale Zwillinge mithilfe der Mehrkörpersimulation eigenständig aufzubauen, zu bewerten und zu verändern (3),
- Lineare und nichtlineare dynamische Systeme im Zeit- und Frequenzbereich zu untersuchen und zu interpretieren (3),
- Arten der Modellabstraktion (2),
- Möglichkeiten und Grenzen numerischer Mehrkörpersimulationen (1).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- dynamische Systeme hinsichtlich Anregung und Reaktion sinnvoll abzustimmen (2),
- die Grenzen numerischer Simulationen und digitaler Zwillinge zu ziehen (1),
- sich sicher im Spannungsfeld zwischen Ersatzmodell, Validierung und Praxisumsetzung zu bewegen (3),
- das Verhältnis zwischen Nutzen und Aufwand sicher einzuschätzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungsunterlagen, Schulungsunterlagen

Lehrmedien

Typische Medien für Präsenzunterricht, Rechnerarbeitsplatz mit MKS-Software

Literatur

Siehe E-Learning-Plattform des Kurses

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Präsentation und Moderation (Presentation and Moderation)		PMO
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Heidrun Ellermeier (LB)	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	2

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Präsentation und Moderation	2 SWS	2

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Präsentation und Moderation (Presentation and Moderation)		**PMO**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Heidrun Ellermeier (LB)	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Heidrun Ellermeier (LB) Prof. Dr. Claudia Hirschmann	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	2 SWS	Deutsch	2

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
15-minütige Präsentation zu einem Thema aus dem Bereich Soft Skills, einschließlich der Erstellung eines entsprechenden 3 - 5-seitigen Präsentationsdokuments; Präsenz Das Modul PMO wird in den Studiengängen MB, PA, DEM und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
• Kommunikation: Kommunikationsmodelle, Kommunikationsstrukturen und Kommunikationsschwierigkeiten, zielgerichtete Kommunikation • Moderierte Besprechung: Moderationsmethoden; Dokumentation von Ergebnissen und Maßnahmen • Präsentieren: Zielgruppenanalyse, Strukturieren von Inhalten, Visualisieren von Präsentationsinhalten (z.B. von PowerPoint Folien, Flipchartpapieren, Postern), Einsatz passender Medien bei Präsentationen, digital präsentieren (Kameraeinstellungen, Licht, Ton, Medien) • Persönliches Auftreten: Körpersprache, Habitus • Sprache: Rhetorik • Soft Skills: Erfordernis im betrieblichen Alltag
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • kongruente Kommunikation zu erkennen (1),

- Missverständnisse in der Kommunikation nachzuvollziehen (2) und Maßnahmen zur Verbesserung der Kommunikation zu formulieren (3),
- Zielgruppenanalysen durchzuführen (3) und das Präsentationsvorgehen zielgerichtet zu gestalten (3),
- passende Visualisierungen auszuwählen (2) und zu gestalten (2),
- wichtige Soft Skills im beruflichen Alltag zu beschreiben (1).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- selbstbewusstes Auftreten zu entwickeln (3),
- Arbeitsergebnisse einzeln, wie auch im Team, zielgerichtet darzustellen (2),
- die persönliche Rolle in verschiedenen Gesprächssituationen zu beurteilen (2),
- das Verhalten auf die kommunikativen Erfordernisse abzustimmen (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel, Video, Overheadprojektor, Flipchart

Literatur

- Allhoff, Dieter-W. (2010): Rhetorik & Kommunikation. Ein Lehr- und Übungsbuch. Reinhardt: München.
- Edmüller, Andreas & Wilhelm, Thomas (2015): Moderation. Haufe: Planegg/München.
- Seifert, Josef W. (2010): Moderation & Kommunikation. Gruppendynamik und Konfliktmanagement in moderierten Gruppen. GABAL: Offenbach.
- Deutscher Managerverband e.V. (2004): Handbuch Soft Skills 1-3. vdf Hochschulverlag: Zürich.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Projektarbeit **(Student Project)**		PA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Projektarbeit	4 SWS	6

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Projektarbeit (Student Project)		**PA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dozent-Innen der Fakultät M	in jedem Semester	
Lehrform		
Projekt		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	4 SWS	Deutsch	6

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	120 h

Studien- und Prüfungsleistung
Studienarbeit mit Präsentation (40 Minuten)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

- Projektorganisation, Projektstrukturierung, Projekt-Controlling
- Fallbeispielorientierte Problem- und Zielanalyse
- Datenerhebung und -darstellung, Schwachstellenanalyse
- Zielorientierte Problembearbeitung und -lösung im Team unter Berücksichtigung von methodischen, systemtechnischen und wertanalytischen Vorgehensweisen
- Systematische Dokumentation der Ergebnisse und Präsentation des Projekts

Lernziele: Fachkompetenz

Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage,

- das im Studium erworbene interdisziplinäre Fach- und Methodenwissen unter Anleitung flexibel anzuwenden (3),
- digitale Medien zur Informationsbeschaffung zu nutzen (3),
- bei der Ideenfindung im Team zu kooperieren (2),
- eine konkrete Problemstellung systematisch zu analysieren, Lösungsvarianten zu entwickeln, zu bewerten und umzusetzen (3),
- gruppenintern und mit externen Wertschöpfungspartnern effektiv zu kommunizieren (2),
- im Team wissenschaftlich zu arbeiten (2),
- Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Projekt zu präsentieren (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • im Team zu kooperieren, Aufgaben zu verteilen und die Projektdurchführung zu planen (3), • sich selbständig und eigenverantwortlich in neue Themen einzuarbeiten (3), • die Bedeutung des Entwicklungsprozesses für die ökonomische Wertschöpfungskette zu erkennen (3), • die Notwenigkeit der Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse für ressourcenschonende und energieeffiziente Entwicklungen zu erkennen (3), • ethische Aspekte und gesellschaftlichen Sanktionen bei Schäden an Leib, Leben, Gesundheit und Eigentum von Menschen durch Produkte grundsätzlich zu verstehen (2).
Angebotene Lehrunterlagen
Projekt-, fallspezifische Arbeitsunterlagen und Fachbücher
Lehrmedien
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate
Literatur
Projekt-, fallspezifische Arbeitsunterlagen und Fachbücher
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
<u>Anforderungen an dual Studierende:</u> • Dual Studierende kontaktieren zu Beginn des Semesters das Lehrpersonal. • In Absprache mit den dual Studierenden können spezifische Themen mit Bezug zum Kooperationsunternehmen in das Modul eingebaut werden, insofern sie zum Lehrinhalt und Wissensstand der Studierenden passen.

Die Zahlen in Klammern geben die zu erreichenden Niveaustufen an: 1 - kennen, 2 - können, 3 - verstehen und anwenden