OTH REGENSBURG

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

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:

Fertigungsverfahren 6
Fertigungsverfahren 7
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 9
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 10
Ingenieurinformatik 1 13
Ingenieurinformatik 1 14
Ingenieurmathematik 1 16
Ingenieurmathematik 1 17
Ingenieurmathematik 2 19
Ingenieurmathematik 2 20
Konstruktion 1 23
Konstruktion 1 24
Konstruktion 2 27
Konstruktion 2 28
Maschinenelemente 1 31
Maschinenelemente 1 32
Technische Mechanik 1 34
Technische Mechanik 1 35
Technische Mechanik 2 37
Technische Mechanik 2 38
Werkstofftechnik 1 40
Werkstofftechnik 1 41
Werkstofftechnik 2 mit Praktikum 43
Praktikum Werkstofftechnik 2 44
Werkstofftechnik 2 46

Studienabschnitt 2:

Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 48
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 49
Berufsqualifizierendes Praktikum 51
Berufsqualifizierendes Praktikum 52
Ingenieurinformatik 2 54
Ingenieurinformatik 2 55
Ingenieurmathematik 3 57
Ingenieurmathematik 3 58
Konstruktion 3 61
Konstruktion 3 62
Konstruktion 4 65
Konstruktion 4 66
Maschinendynamik 69
Maschinendynamik 70
Maschinenelemente 2 72
Maschinenelemente 2 73
Messtechnik mit Praktikum 75
Messtechnik 76
Praktikum Messtechnik 78
Nachhaltigkeit, Ökobilanz und Betriebswirtschaft 80
Nachhaltigkeit, Ökobilanz und Betriebswirtschaft 81
Präsentation und Moderation 85
Präsentation und Moderation 86

Projektmanagement und Qualitätssicherung.....88
Projektmanagement und Qualitätssicherung.....89
Strömungsmechanik.....94
Strömungsmechanik.....95
Technische Mechanik 3.....97
Technische Mechanik 3.....98
Thermodynamik 1.....100
Thermodynamik 1.....101
Thermodynamik 2.....103
Thermodynamik 2.....104

Studienabschnitt 3:

Bachelorarbeit.....107
Bachelorarbeit.....108
Fremdsprache.....110
Fremdsprache.....111
Grundlagen der Antriebstechnik.....113
Grundlagen der Antriebstechnik.....114
Maschinentechnisches Praktikum.....117
Maschinentechnisches Praktikum.....118
Projektarbeit.....120
Projektarbeit.....121
Regelungstechnik mit Praktikum.....123
Praktikum Regelungstechnik.....124
Regelungstechnik.....126

Schwerpunkt: Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1-5

Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 Vertiefung Fahrzeugentwicklung.....184
Angewandte Aerodynamik.....185
Energiespeicher für Fahrzeuge.....187
Energiewandler für Fahrzeuge.....189
Fahrdynamik.....192
Grundlagen der Fluiddynamik von Fahrzeugen.....194
Kraftfahrzeugelektronik.....196
Simulations- und Testmethoden in der Fahrzeugentwicklung.....199
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 Vertiefung Energie- und Prozesstechnik.....128
Anlagen- und Kraftwerkstechnik.....129
Einführung in CFD.....131
Grundlagen der Energie- und Prozesstechnik.....133
Klima- und Kältetechnik.....135
Prozess-Simulation.....137
Regenerative Energien.....139
Strömungsmaschinen.....141
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 Vertiefung Fertigungstechnik.....143
Lasergestützte und Additive Fertigung.....144
Materialflusstechnik.....146
NC- Maschinen.....150
Oberflächentechnik.....152
Produktion mit Kunststoffen.....154
Schweißtechnik.....156
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 4 Vertiefung Automation und Intelligente Systeme.....158
Agrobotics.....159
Automatisierungssysteme.....161
Predictive Maintenance.....163
Robotik.....166

Vernetzte digitale Systeme....169
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 5 Vertiefung Produktentwicklung....171
Angewandte Produktentwicklung....172
Bewegungstechnik....174
Computer Aided Engineering....176
Grundlagen der FEM....178
Leichtbau....180
Methoden der Produktentwicklung....182

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Fertigungsverfahren **(Manufacturing Methods)**		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 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM ohne eigenes Schreibpapier, auf der E-Learning-Plattform veröffentlichtes Kurzskriptum ohne Ergänzungen; Markierungen 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
Tafel, Rechner/Beamer, Simulationen, digitale Lehreinheiten
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)**		II1
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
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 (Fundamentals of Programming)		**II1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Oliver Webel	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), mathematische Formelsammlung (Sgl), Skript des jeweiligen Dozenten

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

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.
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	4 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	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 MA1 wird in den Studiengängen MB SPO 2025 und NEW 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: • 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 • 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	4 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.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftliche Prüfung, 90 Minuten Das Modul MA2 wird in den Studiengängen MB (SPO 2025) und NEW 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: • Integralrechnung: Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken (partielle Integration, Substitutionsregel, Integration durch Partialbruchzerlegung) • 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 • 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
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.
Konstruktion 1 **(Engineering Design 1)**		KO1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulrike Phleps	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Konstruktion 1 **(Engineering Design 1)**		**KO1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulrike Phleps	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Peter Gschwendner Corinna Niedermeier Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Ulrike Phleps Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Carsten Schulz	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
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
• Skizzieren, Darstellen und Lesen technischer Zeichnungen o Rolle der Konstruktion in der Produktentwicklung (Konstruktionsprozess, Produktlebensdauer, Einfluss der Konstruktion auf die Nachhaltigkeit von Produkten) o Raumgeometrisches Darstellen (Grundbegriffe, Skizzieren von Grundkörpern in 2D und 3D, Darstellen von Bauteilen) o Erstellen und Lesen normgerechter technischer Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen: Zeichnungsarten, Ansichten, Schnitte, Einzelheiten, Gewinde-, Schrauben- und Mutterdarstellung, Maßeintrag, Toleranzen, Passungen, Oberflächen, Kanten, Härte, Frei-/Einstich, Fasen/Radien, Zentrierung Drehteile, Normteile: Wälzlagern, Sicherungsringen, Passfedern, Dichtungen, Zahnrädern • Grundlagen Computer Aided Design (CAD) o Digitale Produktentwicklung: Überblick gängiger CAD-Systeme, Bedeutung von CAD-Systemen im Unternehmen, Digitale Zusammenarbeit und Datenaustausch o Bauteilkonstruktion: Strukturieren von Bauteilmodellen, Parametrische 2D-Skizzen, 3D-Modellierung: Formelementen, Kopier-, Spiegel- und Musterbefehle o Baugruppenkonstruktion: Strukturieren von Baugruppen, Zusammenbau von Bauteilen zu Baugruppen, Positionierung von Bauteilen und Baugruppenzwangsbedingungen, Analysemöglichkeiten o Zeichnungserstellung: Zeichnungsableitung: Ansichten, Schnitte und Ausbrüche, Bemaßungen, Symbole und Beschriftung, Stücklisten
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Technische Zeichnungen zu erstellen, zu lesen und zu interpretieren, einschließlich normgerechter Bauteil- und Baugruppenzeichnungen (2). • Raumgeometrische Darstellungen, wie das Skizzieren von Grundkörpern in 2D und 3D, anzufertigen und anzuwenden (2). • Bauteilmodelle strukturiert und parametrisch zu erstellen sowie grundlegende Funktionen der 3D-Modellierung mit gängigen CAD-Systemen zu nutzen (3). • Baugruppen zu strukturieren, Bauteile zu positionieren und Zwangsbedingungen bei der Baugruppenkonstruktion korrekt anzuwenden (3). • Verschiedene Zeichnungsarten wie Ansichten, Schnitte und Ausbrüche normgerecht abzuleiten und zu dokumentieren (3). • Digitale Produktentwicklungsprozesse zu verstehen, einschließlich der Bedeutung und Analysemöglichkeiten von CAD-Systemen in Unternehmen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Über technische Zeichnungen und CAD-Modelle effektiv zu kommunizieren, sowohl im Team als auch in der Schnittstellenarbeit mit anderen Abteilungen (2). • Die Bedeutung der Konstruktion für Produktentwicklung und Nachhaltigkeit kritisch zu reflektieren und im Konstruktionsprozess zu berücksichtigen (3). • Die digitale Zusammenarbeit und den Datenaustausch in technischen Projekten aktiv zu gestalten und anzuwenden (2). • Ihre eigene Arbeit im Kontext von Konstruktion und Produktentwicklung kritisch zu hinterfragen und kontinuierlich zu verbessern (3). • Die Rolle von CAD-Systemen bei der Optimierung von Produktentwicklungsprozessen und bei der Förderung der digitalen Transformation in Unternehmen zu erkennen (2).

Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Rechner/Beamer, CAD-Software, CAD-Schulungsunterlagen
Literatur
• Fischer, U. e.a.: Tabellenbuch Metall. Nourney: Europa Lehrmittel. • Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen. • Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen. Berlin: Springer. • CAD-Schulungsunterlagen • Weiterführende Literatur wird im Modul bekanntgegeben

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.
Konstruktion 2 **(Engineering Design 2)**		KO2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
KO1, FEV, WTK1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Konstruktion 2 **(Engineering Design 2)**		**K02**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Werner Britten Andreas Eigenstetter (LB) Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Tobias Laumer Christian Mehltretter (LB) Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Ulrike Phleps Andreas Preischl Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Andreas Wagner	in jedem Semester	
Lehrform		
Semaristischer 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
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
Siehe Studienplantabelle

Inhalte
• Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) einfacher Bauteile • Gestaltungsgrundlagen des Maschinenbaus • Funktionale und kostengünstige Lösungen für Standardaufgaben: Lagerungen von Wellen und Achsen, Dichtungen • Gestaltungsprinzipien und -richtlinien von Bauteilen und Baugruppen o Aufgabenteilung o Werkstoffgerechte Gestaltung o Kraftleitung, Festigkeits- und ausdehnungsgerechte Gestaltung o Fertigungsgerechte Gestaltung urgeformter (sinter-, guss- und spritzgussgerecht), gefügter (schweiß-, löt- und klebegerecht) und umgeformter Bauteile (stanz-, blechbiege- und tiefziehgerecht, bohrgerecht), trennend gefertigter (dreh- und fräsgerecht) und additiv gefertigter Bauteile o Nachhaltige Gestaltung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlegende Gestaltungsprinzipien des Maschinenbaus anzuwenden, einschließlich Prinzipien wie Kraftleitung, Stabilität und fehlerarme Gestaltung (2). • Funktionale und kostengünstige Lösungen für Standardaufgaben unter Berücksichtigung von Toleranzen, Passungen und Gestaltungsrichtlinien zu entwickeln (3). • Werkstoff-, festigkeits- und ausdehnungsgerechte Bauteile und Baugruppen zu gestalten und die dafür relevanten Berechnungen durchzuführen (3). • Bauteile fertigungsgerecht für unterschiedliche Herstellungsverfahren wie Urformen, Umformen, Trennen und additive Fertigung zu konstruieren (3). • Nachhaltige, montage-, instandhaltungs- und recyclinggerechte Konstruktionen zu entwerfen, die den Anforderungen an Korrosionsschutz, Verschleißfestigkeit und Ergonomie entsprechen (3). • CAD-Systeme für die Konstruktion einfacher Bauteile effizient einzusetzen und Modelle zu erstellen, die den aktuellen Standards entsprechen (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Die Auswirkungen von Gestaltungsentscheidungen auf die Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit eines Produkts zu reflektieren (3). • Konstruktionslösungen im Team zu entwickeln, zu kommunizieren und zu optimieren (2). • Eigenständig Problemstellungen im Bereich der Konstruktion zu analysieren und systematisch Lösungen zu erarbeiten (3). • Verantwortung für die Gestaltung von Bauteilen zu übernehmen, die sicher, umweltfreundlich und wirtschaftlich sind (2). • Den Einfluss moderner Fertigungsmethoden und digitaler Werkzeuge auf den Konstruktionsprozess kritisch zu bewerten und anzuwenden (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript

Lehrmedien
Rechner/Beamer, Software für CAD
Literatur
• Bender, B.; Gericke, K.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung. Berlin: Springer Vieweg. • Hoenow, G.; Meißner, T.: Entwerfen und Gestalten im Maschinenbau: Bauteile – Baugruppen - Maschinen München: Hanser Verlag. • Hoenow, G.; Meißner, T.: Konstruktionspraxis im Maschinenbau: Vom Einzelteil zum Maschinendesign. München: Hanser Verlag.
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.
Maschinenelemente 1 **(Machine Elements 1)**		ME1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Wagner	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
GKO, TM1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Maschinenelemente 1 (Machine Elements 1)		**ME1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Wagner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Werner Britten Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Tobias Laumer Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Ulrike Phleps Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Carsten Schulz Prof. Dr. Andreas Wagner	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
Schriftl. Prüfung, 120 Min. Das Modul ME1 wird in den Studiengängen MB, NEW und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (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 • Berechnung von Schweißverbindungen • Berechnung von form- und stoffschlüssigen Welle/Nabe-Verbindungen

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)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Begrifflichkeiten, 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
keine
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Exponate
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.
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 TM2 wird in den Studiengängen MB, DEM und BE 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.
Werkstofftechnik 1 **(Materials Engineering 1)**		WTK1
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.	Werkstofftechnik 1	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Werkstofftechnik 1 **(Materials Engineering 1)**		**WTK1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger 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. u. 2.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte

- Aufbau von Werkstoffen: Metalle, Kunststoffe, Keramiken
- Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen
- Ausgewählte physikalische und chemische Eigenschaften
- Werkstoffprüfung
- Grundlagen der Legierungsbildung
- Grundlagen zu Phasendiagrammen / Zweistoffsystemen und Diffusion
- Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe im GleichgewichtNormgerechte Werkstoffbezeichnung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- den mikro- und makrostrukturellen Aufbau von metallischen, keramischen und Polymerwerkstoffen zu beschreiben (1)
- die Zusammenhänge zwischen Struktur und mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen darzustellen (2)

- die Verfahren der Werkstoffprüfung (Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Härtemessung, Metallographie) zu beschreiben (1) und die Ergebnisse zu beurteilen (3)
- die Auswirkungen grundlegender Werkstoffeigenschaften auf Fertigungsprozesse und Produkteigenschaften abzuschätzen (3)
- die Grundlagen der Legierungsbildung wiederzugeben (1)
- Anhand von Phasendiagrammen die Prozesse bei der Legierungsbildung von Zweistoffsystemen nachzuvollziehen (2)
- die wichtigsten Wärmebehandlungsverfahren von Metallen im Gleichgewicht zu beschreiben (1) und die Ergebnisse einzuschätzen (3)
- normgerechte Werkstoffbezeichnungen zu verwenden (1)den Stoffkreislauf für Werkstoffe (Gewinnung − Anwendung − Recycling) zu beschreiben (1)

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)
- in interdisziplinären Teams erfolgreich mit Werkstoffexperten zu interagieren (2)
- die Folgen der Werkstoffauswahl für Mensch und Umwelt zu beschreiben (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen, ELO-Kurs

Lehrmedien

z.B. 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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Werkstofftechnik 2 mit Praktikum **(Materials Engineering 2 with Laboratory Exercises)**	WTK2
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
WTK1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Praktikum Werkstofftechnik 2 **(Laborartory Exercises: Materials Engineering 2)**		**WTK2P**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LBA) Prof. Dr. Wolfram Wörner	in jedem Semester	
Lehrform		
Praktikum		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
Praktischer Leistungsnachweis, Teilnahme mit Erfolg
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte
• Durchführung von Laborversuchen zur Werkstoffprüfung und Fertigungstechnik (z.B. Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Fügetechnikversuch)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die im Laborpraktikum gezeigten Methoden und Verfahren technisch korrekt anzuwenden (2) • mit den im Laborpraktikum durchgeführten Prüfverfahren zuverlässige, reproduzierbare Ergebnisse zu erreichen (2) • die im Laborpraktikum durchgeführten Versuche zu protokollieren und zu dokumentieren (2) • die Ergebnisse der im Laborpraktikum durchgeführten Versuche zu interpretieren (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Fragestellungen im Laborpraktikum in kleinen Gruppen selbständig zu beantworten (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript zum Laborpraktikum, ELO-Kurs
Lehrmedien
z.B. Versuchsanlagen im Labor, 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
Werkstofftechnik 2 **(Materials Engineering 2)**		**WTK2V**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger 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. u. 2.	2 SWS	Deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 60 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte

- Legierungsbildung
- Diffusionsprozesse
- Phasendiagrammen / Zweistoffsysteme
- Die Wärmebehandlung der Metalle, spez. der Stähle im Ungleichgewicht
- Die Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Legierungsbildung und die bei der Diffusion ablaufenden Vorgänge wiederzugeben (1)
- Anhand von Phasendiagrammen die Prozesse bei der Legierungsbildung von Zweistoffsystemen nachzuvollziehen (2) und in Bezug zu Diffusionsvorgängen zu setzen (3)
- die wichtigsten Wärmebehandlungsverfahren für Metalle im Ungleichgewicht zu beschreiben (1) und die Ergebnisse einzuschätzen (3)

- anhand von ZTU-Schaubildern die Abläufe bei der Wärmebehandlung von Stählen im Ungleichgewicht nachzuvollziehen (2)

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) • in interdisziplinären Teams erfolgreich mit Werkstoffexperten zu interagieren (2) • Versuche im Laborpraktikum selbständig in kleinen Gruppen unter Anleitung durchzuführen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript zur Vorlesung, Übungen, Skript zum Laborpraktikum, ELO-Kurs
Lehrmedien
z.B. 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

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

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

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	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Professoren ANK	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]
5.	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).

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

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Kenntnisse (3) von Zusammenhänge, die über das Fachstudium im engeren Sinne hinausgehen

Angebotene Lehrunterlagen

k. A.

Literatur

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Näheres 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.
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

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.
Ingenieurinformatik 2 **(Computer Science for Engineers 2)**		II2
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
II1

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)**		**II2**
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	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), Ausdruck von Skript ohne eigene Eintragungen. Unterstreichungen sowie Lesezeichen sind erlaubt.

Inhalte

- Einführung in Matlab und Simulink
- Lineare Gleichungssysteme
- Ausgleichsrechnung
- Optimierungsaufgaben
- Nichtlineare Gleichungssysteme
- Simulation und Analyse dynamischer Systeme

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Strukturierte Programme in Matlab zu erstellen (2)
- Simulink-Modelle zu verstehen und einfache Modelle zu erstellen (2)
- Matlab-Programme zur Lösung von linearen Gleichungssystemen, Optimierungsproblemen, Ausgleichsproblemen, nichtlinearen Gleichungssystemen und dynamischen Systemen zu erstellen (3)
- Numerische Lösungsverfahren zu unterscheiden und auszuwählen (1)
- die Ergebnisse zu visualisieren und zu interpretieren (2)

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
Skript, Videos auf GRIPS
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
Vorlesungsskrip

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 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 Das Modul MA3 wird in den Studiengängen MB (SPO 2025) und NEW 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: • 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), Gradient und Richtungsableitung, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen • Integralrechnung mehrerer Veränderlicher: Parametrisierung von Kurven undFlächen, 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
Präsentation, Rechner/Beamer, Tafel

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. • A. Croft, & R. Davison, Mathematics for engineers: a modern interactive approach. Pearson Education, 2009

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.
Konstruktion 3 **(Engineering Design 3)**		KO3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Andreas Preischl	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
KO1, KO2, ME1, FEV, WTK1, TM1, TM2

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Konstruktion 3 **(Engineering Design 3)**	**KO3**

Verantwortliche/r	Fakultät
Andreas Preischl	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Peter Gschwendner Corinna Niedermeier Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Ulrike Phleps Andreas Preischl Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Carsten Schulz Prof. Dr. Andreas Wagner	in jedem 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 Das Modul KO3 wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
• Grundlagen des methodischen Konstruierens: o Produktentwicklungsprozess und Phasen o Klären der Aufgabenstellung: Sammeln von Forderungen u. Wünschen, Erstellen einer Anforderungsliste o Konzeptphase: Funktionsbeschreibung, Lösungen finden und bewerten sowie Konstruktionsentscheidungen treffen (u. a. Morphologischer Kasten, Punktbewertung) • Entwurf und Ausarbeitung am Beispiel einer einfachen Baugruppe • Entwicklung eines Lösungskonzepts • Darstellen von Lösungsideen • Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) und Auslegung einer einfach strukturierten Baugruppe: o Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen o Vorauslegung und Dimensionierung o Nachweisrechnung (u. a. Festigkeitsnachweis) o Produktdokumentation: Erstellen von Stücklisten, Baugruppen-, Einzelteilzeichnungen, Konstruktionsbegründungen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Den Produktentwicklungsprozess methodisch zu verstehen und anzuwenden, einschließlich der Erstellung von Anforderungslisten und der Konzeptentwicklung (2). • Lösungsideen systematisch zu entwickeln, zu bewerten und konstruktive Entscheidungen zu treffen, z. B. durch den Einsatz des Morphologischen Kastens und Punktbewertungsmethoden (3). • Baugruppen rechnergestützt (CAD) zu entwerfen, einschließlich der konstruktiven Gestaltung von Maschinenteilen und der Durchführung von Nachweisrechnungen, wie Festigkeitsnachweisen (3). • Produkte durch technische Dokumentation zu spezifizieren, einschließlich der Erstellung von Stücklisten, Baugruppen- und Einzelteilzeichnungen sowie Konstruktionsbegründungen (3). • Vorauslegungen und Dimensionierungen für einfache Baugruppen durchzuführen und deren Sicherheit und Funktionalität nachzuweisen (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Effektiv im Team Lösungsideen zu entwickeln, technische Probleme zu analysieren und geeignete Entscheidungen für den Konstruktionsprozess zu treffen (3). • Ihre Konstruktionsentscheidungen klar zu kommunizieren und durch technische Dokumentationen zu unterstützen (2). • Die Bedeutung von methodischem Konstruieren für die Effizienz und Effektivität des Produktentwicklungsprozesses zu reflektieren (3). • Verantwortung für die Auswahl und Umsetzung konstruktiver Lösungen zu übernehmen, die funktional, wirtschaftlich und nachhaltig sind (2). • Ihre Kenntnisse über Konstruktionsmethoden und rechnergestützte Werkzeuge in neuen Kontexten anzuwenden und kontinuierlich weiterzuentwickeln (3).

Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Software für CAD und Berechnung, Exponate
Literatur
• Bender, B.; Gericke, K.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung • Fachliteratur wird im Modul bekanntgegeben
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.
Konstruktion 4 **(Engineering Design 4)**		KO4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
KO1, KO2, KO3, ME1, ME2, FEV, WTK1, TM1, TM2

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Konstruktion 4 **(Engineering Design 4)**		**K04**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Werner Britten Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Stefan Hierl Corinna Niedermeier Prof. Dr. Florian Nützel Prof. Dr. Ulrike Phleps Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Carsten Schulz Prof. Dr. Andreas Wagner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminar		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	120 h

Studien- und Prüfungsleistung
Portfolioprüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

Methodischen Konstruieren:

- Klären der Aufgabenstellung: Patentrecherche und -analyse, Schwachstellenanalyse
- Konzeptphase: Lösungen finden (u. a. Methoden zur Lösungsfindung, physikalische Effekte und Wirkprinzipien, Funktionsstruktur), bewerten und Konstruktionsentscheidungen treffen (u. a. Nutzwertanalyse, technisch-wirtschaftliche Bewertung)

Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) und Auslegung eines Getriebes:

- Stand der Technik und ableiten der Aufgabenstellung
- Entwicklung eines Lösungskonzepts
- Darstellen von Lösungsideen
- Konstruktive Gestaltung und Auswahl von Bauteilen und Maschinenelementen
- Vorauslegung und Dimensionierung
- Modellierung des Systems im 3D-CAD: Veränderungsstabile, parametergesteuerte Modelle, Assoziativität durch gemeinsam benutzte Referenzen, Produktinformationen im CAD (u. a. PMI)
- Nachweisrechnung (u. a. Festigkeitsnachweis), u. a. mittels digitaler Werkzeuge
- Produktdokumentation: Erstellen von Stücklisten, Einzelteil- und Baugruppenzeichnung:, Konstruktionsbegründungen, Montageanleitung
- Theoretische Grundlagen ISO GPS, Tolerierungsgrundsätze in der Anwendung, z. B. anhand der Getriebewelle, Zahnräder

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Aufgabenstellungen methodisch zu klären, einschließlich Patentrecherche, Schwachstellenanalyse und Funktionsstrukturanalyse (2).
- Lösungen für technische Probleme systematisch zu entwickeln, physikalische Effekte und Wirkprinzipien zu nutzen sowie diese technisch und wirtschaftlich zu bewerten (3).
- Getriebe rechnergestützt (CAD) zu entwerfen, einschließlich der Erstellung stabiler, parametergesteuerter 3D-Modelle mit assoziativen Referenzen und Produktinformationen (PMI) (3).
- Bauteile und Maschinenelemente für Getriebe vorauszulegen und zu dimensionieren sowie Festigkeitsnachweise durch digitale Werkzeuge durchzuführen (3).
- Technische Dokumentationen zu erstellen, einschließlich Stücklisten, Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen, Konstruktionsbegründungen und Montageanleitungen (3).
- Die Grundlagen der ISO GPS (Geometrical Product Specifications) und Tolerierungsgrundsätze anzuwenden, z. B. bei Getriebewellen und Zahnrädern (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Die Tragweite von Konstruktionsentscheidungen bezüglich Funktionalität, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit zu reflektieren (3).
- Effektiv im Team komplexe technische Herausforderungen zu analysieren und geeignete Lösungen zu entwickeln (3).

- Ihre Arbeitsergebnisse durch klar strukturierte technische Dokumentationen und fundierte Argumentation zu präsentieren (3).
- Verantwortungsbewusst Konstruktionen zu entwickeln, die den Anforderungen an Sicherheit, Effizienz und Zuverlässigkeit entsprechen (2).
- Die Bedeutung von Toleranzen und Fertigungsvorgaben im Produktentwicklungsprozess zu erkennen und präzise umzusetzen (2).

Angebotene Lehrunterlagen
Skript /Foliensammlung / Recherche- und Voruntersuchungsergebnisse

Lehrmedien
Rechner und Beamer, Software für CAD und Berechnung

Literatur
• Bender, B.; Gericke, K.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung Normen

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 (INF), 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	in jedem 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.
Maschinenelemente 2 **(Machine Elements 2)**		ME2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
ME1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Maschinenelemente 2 (Machine Elements 2)		**ME2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Werner Britten Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Andreas Wagner	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (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)

Lernziele: Fachkompetenz

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

- mit ME-Software grundsätzlich umzugehen (2) u. Pressverbände als Welle-Nabe-Verbindung 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)

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
Foliensammlungen in elektronischer Form (PDF), alle ME2-Prüfungen der letzten zwanzig Jahre
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Exponate, Berechnungsprogramme
Literatur
Roloff/Matek: Maschinenelemente - Lehrbuch und Tabellenbuch, Springer 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.
Messtechnik mit Praktikum **(Measurement Techniques with Laboratory Exercises)**		MT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hermann Ketterl	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
GEE, II1, II2, MA1 und MA2

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Messtechnik **(Measurement Techniques)**	**MTV**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Hermann Ketterl	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Torsten Reitmeier	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul MTV wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte

- Zweck des Messens
- Basissysteme, Basiseinheiten
- statischer Messfehler, systematischer und zufälliger Messfehler
- Messunsicherheit
- dynamischer Messfehler
- digitale Messdatenerfassung
- aktive und passive Messaufnehmer

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Bedeutung von messtechnischen Fachbegriffen zu kennen (1)
- Gesetzmäßigkeiten zur Kalibrierung und Korrektur systematischer Fehler zu verstehen und anzuwenden (2)
- Rechenverfahren zur Berechnung der Messunsicherheit auszuführen (2)
- die Methode des Minimums der Fehlerquadrate handzuhaben (2)
- digitale Messdatenerfassung nach Zeit- und Wertachse richtig zu entwickeln (3)
- digitale Messdaten im Zeitbereich und Frequenzbereich zu untersuchen (2)

- die Funktionsweise der wichtigsten aktiven und passiven Sensoren anzugeben (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Datenblätter für elektronische Messsysteme in englischer Sprache zu benutzen. (1) • messtechnische Aufgabenstellungen im Spannungsfeld verschiedener Disziplinen und Gewerke zu entwerfen und dabei ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen.(2) • Chancen und Gefahren messtechnischer Anwendungen im Wandel der Zeit in Hinblick auf: Sicherheitsrelevanz von Anlagen, bzw. ethischen Aspekten (z.B. Schutz personenbezogener Daten) einzuschätzen. (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Rechner/Beamer
Literatur
Literaturliste siehe Skript MTV

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Praktikum Messtechnik (Laborartory Exercises: Measurement Techniques)	**MTP**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Hermann Ketterl	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Belal Dawoud Prof. Dr. Claudia Hirschmann Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Dr. Lars Krenkel Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Christian Rechenauer Prof. Torsten Reitmeier Prof. Dr. Sven Wassermann	in jedem Semester
Lehrform	
Praktikum	

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2 SWS	Deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

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

Inhalte

- Praktische Anwendung von Kenntnissen aus der Vorlesung MTV in Laboren der OTH in Bezug auf: a) Signalfluss b) Fehlereinflüsse c) Anwendung Messsoftware d) Messdatenspeicherung e) Messdatenauswertung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- zur Kalibrierung und Korrektur systematischer Fehler, diese zu verstehen und anzuwenden (2)
- Fehlerursachen zu analysieren und einzuschätzen (3)
- verschiedene Messaufnehmer fachgerecht einzusetzen und vorzuschlagen (3)
- Versuchsberichte mit Diagrammdarstellungen, inkl. Anpassungsfunktionen auszuarbeiten (2)

- zur Vernetzung und Anwendung von Kenntnissen der Programmierung, Elektronik, Mechanik und Datenaufbereitungsalgorithmen (3)
- zur selbstständigen Einarbeitung in die Bedienung von Geräten zur digitalen Datenakquise (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Datenblätter für elektronische Messsysteme in englischer Sprache zu benutzen (1)
- messtechnische Aufgabenstellungen im Spannungsfeld verschiedener Disziplinen und Gewerke zu entwerfen und dabei ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2)
- Chancen und Gefahren messtechnischer Anwendungen im Wandel der Zeit im Hinblick auf: Sicherheitsrelevanz von Anlagen bzw. ethische Aspekte (z.B. Schutz personenbezogener Daten) einzuschätzen (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Versuchsbeschreibungen, Handbücher

Lehrmedien

Rechner/ Beamer, Tafel, Rechnerarbeitsplatz, Exponate, Versuchsaufbauten

Literatur

Literaturliste siehe Skript MTV

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]
4.	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.	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	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht mit Übung		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	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 Nachhaltigkeits- und Ökobilanz-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.
Präsentation und Moderation (Presentation and Moderation)		PMO
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Heidrun Ellermeier (LB)	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	2.	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 Eric Schönfeld (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4.	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, BE, PA und DEM 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 • 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.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
siehe ELO

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
Das Modul PQS 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.	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
keine außer Taschenrechner

Inhalte
• Internationale Bedeutung der Themen Qualität (Q), Q-Management/-Sicherung, Begriff und ggf. Dimensionen von „Qualität“, kontinuierliche Verbesserung (PDCA), „Rule of Ten“, Q-Auszeichnungen • Qualitätsmanagement (QM): QM im Produktlebenszyklus und Produktentstehungsprozess, Qualitätspolitik, Qualitätsmanagementsysteme (QMS), Normenreihe ISO 9000ff, ISO 9001, integrierte Managementsysteme nach gängigen Normen, , einschließlich EMAS mit Nachhaltigkeits-Bericht, Total Quality Management (TQM), EFQM, ggf. Branchenspezifische Ausprägungen (z.B. Hinweis zur ISO 13485) • Qualitätsmethoden und Werkzeuge: Ishikawa- Diagramm und 8M, Fehlerbaumanalyse (FTA), Fehler-Möglichkeits-und-Einfluss-Analyse (FMEA), Quality Function Deployment (QFD) mit HoQ inklusive Behandlung der Verfolgung der Kundenanforderung nach Nachhaltigkeit durch die verschiedenen QFD/HoQ- Ebenen hindurch, 8D- Bericht, Kano- Modell, Benchmarking, Poka Yoke, 5s-Methode, 5-W-Methode, Flussdiagramm, Prozesssteckbrief, ggf. „die Qualitätswerkzeuge Q7“, • ggf. Entscheidungsbäume, ggf. ausgewählte Gefährdungsanalysen • Methoden der Qualitätssicherung, Audits, Zertifizierungen • Qualitätscontrolling, Qualitätskosten • Qualität und Recht: Maschinenrichtlinie und Maschinenverordnung, Produktsicherheit, -haftung, CE-Kennzeichnung, GS-Zeichen • Produkt-, Produktionsrisikomanagement, Safety Integrity Level (SIL), ggf. Schutzeinrichtungen • Digitalisierung und ihre Auswirkung auf die Themen Q-Management/-Sicherung, Prozessmanagement, Safety, 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 z.B. Projektauftrag, Projektsteckbrief, Projektziele, SMART Regel, ggf. SWOT- Analyse, ggf. 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, sowie ggf. Änderungsmanagement, ggf.: Problemlösemethoden, aktuelle Trends im Projektmanagement, etc. • Projekt Controlling und Projekt Dokumentation, Meilenstein-Trendanalyse (MTA), sowie ggf. 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)
- Diagramme und Dokumentationen zu den Qualitätsmethoden und Werkzeugen: Ishikawa-Diagramm und 8 M, FTA, FMEA, QFD und HoQ, 8D-Bericht, Kano-Modell, Benchmarking, Poka Yoke, 5s-Methode, Flussdiagramm, Prozesssteckbrief zu erstellen, zu analysieren und zu interpretieren (3)
- 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 darzustellen (3), Zusammenhang von Q und Recht, CE, GS zusammenzustellen und zu bewerten (3), ggf. Schutzeinrichtungen bezüglich SIL zu beurteilen (3)
- Digitalisierung und ihre Auswirkung auf ausgewählte Q-Themen zu nennen (1)
- ggf.: Merkmalsarten zusammenzustellen (2)
- QRK zu erstellen und zu interpretieren (3), ggf.: die zugehörigen Berechnungen und Kennwerten 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 z.B. Projektauftrag, Projektsteckbrief, Projektziele anzugeben und zu benutzen (2), SMART Regel darzustellen (3),
- ggf. SWOT- Analyse, ggf.: ausgewählte Aspekte zu DIN 69901, 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, 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 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)
Angebotene Lehrunterlagen
Kurs 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
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Das Modul wird in Blockform oder wöchentlich oder gemischt (teils in Blockform, teils wöchentlich) angeboten.

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
MA1, MA2, TM1, 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. Robert Leinfelder Prof. Dr. Sven Wassermann Prof. Dr. Oliver Webel	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
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 in ruhenden und beschleunigten Behältern, Atmosphäre
- Hydrodynamik, Bahnlinie, Stromlinie, Streichlinie, Zeitlinie
- Kontinuitätsgleichung (Erhaltungssatz des Massestroms)
- Bernoulligleichung (Energieerhaltung), Druckverlauf in reibungsfreien Strömungen
- Impulssatz (Impulserhaltung)
- Unterscheidung laminare/turbulente Strömung
- Strömungsmechanische Ähnlichkeit, Reynoldssche Zahl
- Rohrleitungsverluste

Lernziele: Fachkompetenz

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

- lineare von nichtlinearen Fluiden zu unterscheiden (2)
- Druckverteilungen und die daraus resultierenden Wandkräfte in ruhenden Behältern zu berechnen (3)
- die atmosphärische Druckverteilung zu verstehen (2)

- Strömungsgeschwindigkeiten im Rahmen der Stromfadentheorie zu berechnen (3)
- Integrale Fluidkräfte auf Wände zu berechnen (2)
- Druckverluste in Rohrleitungssystemen zu berechnen (2) Ergebnisse hinsichtlich Plausibilität und Größenordnung abzuschätzen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- die Relevanz des Fachs Strömungsmechanik in der Technik einzuschätzen (2)
- in fachlichen Gesprächen mit Experten die physikalischen Zusammenhänge zu verstehen (2)
- einfache Berechnungen von Strömungsgeschwindigkeiten, Drücken und Kräften durch zu führen (3)
- einfache Abschätzungen zur Energieaufwand anzugeben
- die wichtigsten Zusammenhänge im Sinne einer Technikfolgeabschätzung auf Mensch und Umwelt zu verstehen und zu beschreiben (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Übungen, Formelsammlung, Videos
Moodle: https://elearning.uni-regensburg.de/course/view.php?id=3852

Lehrmedien

Tafel, Rechner/Beamer, Videos

Literatur

W. Bohl: Techn. Strömungslehre, Vogel Verlag, Würzburg;
L. Böswirth: Tech. Strömungslehre, 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.
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 BE, MB, 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 1 **(Thermodynamics 1)**		TD1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Belal Dawoud	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.	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]
3.	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 GRIPS-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 zur 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.
Thermodynamik 2 **(Thermodynamics 2)**		TD2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Lex	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Thermodynamik 1

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]
4.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• SHM (siehe Seite 2) • In den GRIPS-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
1. Elsner, M.; Skriptum zur Vorlesung Thermodynamik, OTH-Regensburg, 2014. 2. Cerbe, G. & Wilhelms, G.; Technische Thermodynamik, Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 17. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2013. 3. Yunus Cengel und Michael A. Boles, Thermodynamics; an Engineering Approach, 4th Edition,McGraw-Hill Higher Education, 2002. 4. Incropera/Dewitt: Foundations of Heat Transfer, 6th Edition, Wiley 5. Baehr/Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, 2010, Springer Verlag 6. Polifke/Kopitz: Wärmeübertragung – Grundlagen, analytische und numerische Methoden, Pearson Studium, 2009 7. 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.
Bachelorarbeit **(Bachelor's Thesis)**		BA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	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
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	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
-	360h

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
keine Literaturangaben

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.
Lehrmedien
k. A.
Literatur
k .A.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Näheres 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
GEE, TM3 oder DYN, Fertigkeit einschleifige Regelkreise auszulegen

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		

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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM 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, Massenträgheitsmomente, 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) • Antriebssystemen 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 (1) • 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
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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
Maschinentechnisches Praktikum **(Laboratory Exercises: Plants and Engines)**	PMS
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
6.	3.	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.	Maschinentechnisches Praktikum	4 SWS	4

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Maschinentechnisches Praktikum (Laboratory Exercises: Plants and Engines)	**PMS**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Johannes Eckstein Prof. Dr. Andreas Ellermeier Prof. Dr. Stefan Hierl Prof. Dr. Robert Leinfelder Prof. Dr. Andreas Lesser Prof. Dr. Thomas Lex Prof. Dr. Hans-Peter Rabl Prof. Dr. Sven Wassermann	in jedem Semester
Lehrform	
Praktikum	

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

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

Inhalte

- Praktische Ausbildung an Anlagen, Prüfständen und Maschinen
- Praktischer Einsatz unterschiedlicher Versuchs- und Messtechniken
- Einsatz von Rechnern (PC) zur Steuerung, Messwerterfassung und Auswertung
- Anwendung theoretischer Gesetzmäßigkeiten zur Auswertung von Messdaten
- Darstellung der Messergebnisse in Form von Kennlinien oder Diagrammen
- Arbeit mit gemessenen Kennlinien und KennfeldernDiskussion der Versuchserkenntnisse

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Versuche an unterschiedlichen Maschinen und Anlagen vorzubereiten (2) und durchzuführen (3).
- Messdaten aufzunehmen (2) und zu interpretieren (3) sowie diese in Form von Versuchsberichten zu dokumentieren (2)

- aus den Versuchsergebnissen und theoretischem Wissen Rückschlüsse auf die untersuchten Prozesse und Anlagen zu ziehen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Durchführung der Versuche und deren -auswertung selbstständig im Team zu organisieren (2) • die Versuchsergebnisse vor der Gruppe vorzustellen (2) und zu diskutieren (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Kurs E-Learning-Plattform Skripte, Fachliteratur
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
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.
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		
Projektarbeit		

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) Das Modul PA wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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 VorgehensweisenSystematische 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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Regelungstechnik mit Praktikum **(Control Engineering with Laboratory Exercises)**		RT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Torsten Reitmeier	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
MA1/MA2, GEE und MTV für RTP: RTV

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Praktikum Regelungstechnik (Laboratory Exercises: Control Engineering)		**RTP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Torsten Reitmeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Klaus Falkner (LB) Tobias Heinrich (LB) Prof. Dr. Hermann Ketterl Hans-Peter Landgraf (LB) Prof. Torsten Reitmeier Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester	
Lehrform		
Praktikum		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
15 h	15 h

Studien- und Prüfungsleistung
Praktischer Leistungsnachweis, Teilnahme mit Erfolg Das Modul RTP wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
• Experimentelle Untersuchung realer Regelungen • Simulation von Regelkreisen • Bedienung von Regelgeräten • System-und Parameteridentifikation, Abstandsregelung • Drehzahlregelkreis, Füllstandsregelung, Temperaturregelung, Druckregelung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • theoretische regelungstechnische Kenntnissen anhand experimenteller und simulationstechnischer Untersuchungen anzuwenden (3)

- statische und dynamische Eigenschaften von Regelstrecken zu analysieren (3)
- mathematische Modelle einer konkreten Anlage zu erstellen (2)
- Modellparametern experimentell zu bestimmen (2)
- mit analogen und digitalen Reglern umzugehen und 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 zusammen zu arbeiten (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 jeden Teilnehmer

Literatur

Siehe Literaturliste in den Praktikumsunterlagen und im RTV-Skript

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Regelungstechnik (Control Engineering)		**RTV**
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]
6	3 SWS	Deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 h	75 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul RTV wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, 1 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 Vorgängen 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 regelungstechnischen 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 Blended Learning Einheiten 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

Literatur

Literaturliste 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.
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 Vertiefung Energie- und Prozesstechnik (Mandatory Elective Module 2 Advanced Energy and Process Technology)		FW2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Anlagen- und Kraftwerkstechnik	4 SWS	5
2.	Einführung in CFD	4 SWS	5
3.	Grundlagen der Energie- und Prozesstechnik	4 SWS	5
4.	Klima- und Kältetechnik	4 SWS	5
5.	Prozess-Simulation	4 SWS	5
6.	Regenerative Energien	4 SWS	5
7.	Strömungsmaschinen	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Anlagen- und Kraftwerkstechnik (Power Plant Technology)		**AKT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Robert Leinfelder	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Robert Leinfelder	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), ausgegebene Formelsammlung

Inhalte

- Energienachfrage, Energiewandlung und gesellschaftliche Relevanz
- Begriffsdefinitionen im Energiesektor und Energiebereitstellung in Deutschland
- Methoden zur Berechnung und Darstellung des Primärenergieverbrauchs
- Einordnung konventioneller Energiewandlungsanlagen zur Gesamtenergiebereitstellung in Deutschland
- Energieerhaltung (1. Hauptsatz)
- Irreversibilität (2. Hauptsatz)
- Thermodynamische Kreisprozesse zu Wärmekraftmaschinen
- Dampfkraftwerke
- Gasturbinenkraftwerke
- Kombination von Gas- und Dampfturbinenkraftwerke (G&D-Kraftwerken)
- Kernkraftwerke

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Energiewandlung im Allgemeinen zu kennen (1)
- die thermodynamischen Grundlagen zur Energiewandlung durch Kraftwerksanlagen handzuhaben (2)

- den Kraftwerksaufbau, dessen wesentliche Komponenten, dessen Aufbau und technische Bedeutung, Gewinnung und Eigenschaften von verwendeten Brennstoffen, die Abgasreinigung und Entsorgung von Brennstoffen zu verstehen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- technische Sachverhalte aus den oben genannten Bereichen zu analysieren und zu interpretieren (3)
- technische Zusammenhänge und deren Lösungsmöglichkeiten in den oben genannten Bereichen zu verstehen (3)
- thermodynamische Grundlagen auf die praktische Anwendung in Großkraftwerken zu transferieren (3)
- mit der technischen Sprache und Kommunikation zu oben genannten Themenfeldern sicher umzugehen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungsaufgaben

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

R. Zahoransky (Hrsg.) et al., Energietechnik, Springer Verlag, 2015
K. Strauß, Kraftwerkstechnik, Springer Verlag, 2016M. Kaltschmitt et al., Erneuerbare Energien, Springer Verlag, 2014

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	nur im Sommersemester	
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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (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**
Grundlagen der Energie- und Prozesstechnik (Fundamentals of Energy and Process Technologies)	**GEP**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Belal Dawoud	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Belal Dawoud	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), im GRIPS-Kurs veröffentlichte Formelsammlung inkl. handschriftlicher Ergänzung sowie dort veröffentlichte Tabellenwerke.

Inhalte

- Wärmeintegration
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Wärmespeicherung
- Grundlagen der Stoffumwandlung
- Thermodynamische Gleichgewichte
- Chemische Stoffumwandlung
- Thermische Stoffumwandlung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Pinch-Technologie für den Energieeinsatz in energie- und verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen zu benutzen (2), um diese zu optimieren (3).
- Kennzahlen und Betriebsweisen der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zu erläutern (1)
- Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auszulegen und zu bewerten (3)
- Kenngrößen der Wärmespeicherung darzustellen (2)
- die unterschiedlichen Wärmespeichertechnologien thermodynamisch zu bewerten (3)
- Die Gibbssche Fundamentalgleichung und das chemische Potential zu erläutern (2)
- Gleichgewichtsarten und Ausgleichprozesse in abgeschlossenen Systemen und technischen Anlagen darzustellen und zu analysieren (2)

- chemische Reaktionen stofflich und energetisch zu bewerten (3)
- die Gesetzmäßigkeiten der chemischen Stoffumwandlung zur Berechnung und Bewertung von isothermen Reaktoren anzuwenden (3)
- Gleichgewichte für binäre Stoffsysteme thermodynamisch zu berechnen (3)einige der Stoffumwandlungsprozesse: Verdunstung, Destillation, Rektifikation und Absorption energetisch zu berechnen und zu beurteilen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- die Grundbegriffe und Kenngrößen der Energie und Prozesstechnik in englischer Schriftsprache einzulernen (1)
- mit Datenblätter und Stoffdaten der unterschiedlichen Komponenten und Materialien der Energie- und Prozesstechnik in englischer Sprache umzugehen (1)
- die Grundprinzipien der Teamarbeit und Feedbackregeln zu benennen und auszuüben (3)
- die Notwendigkeit einer Vorbereitung auf Präsenzveranstaltung zu erkennen (2)
- Zunehmende Bedeutung der Energie- und Prozesstechnik im Rahmen interdisziplinärer Projekte in einem beruflichen Selbstbild zu entwickeln (3)
- ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen zu reflektieren (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Formelsammlung, Aufgabensammlung, Zusatzdiagramme und Tabellen

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

1. Lukas, K.; Thermodynamik, Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Siebte Auflage, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, Germany, 2008.
2. Michael Sterner, Ingo Stadler, Energiespeicher, Bedarf, Technologien, Integration, Springer Vieweg, 2017.
3. Alfons Mersmann, Matthias Kind, Johann Stichlmair, Thermische Verfahrenstechnik, Grundlagen und Methoden, Springer, 2005.
4. Karl Schwister und Volker Leven; Verfahrenstechnik für Ingenieure – Lehr- und Übungsbuch, Carl Hanser Verlag München, 2014

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Klima- und Kältetechnik (Refrigeration and Air Conditioning)		**KKT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Christian Rechenauer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Lex Prof. Dr. Christian Rechenauer	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), 1 DIN-A4 Blatt (handschriftlich, Vorder- und Rückseite)

Inhalte

- Meteorologische Grundlagen
- thermische Behaglichkeit
- Aufbau und Funktionsweise von Klimaanlagen
- Wärmeübertrager inkl. hydraulische Schaltungen
- Wärmerückgewinnung, Luftbefeuchter, Ventilatoren
- Kanalnetz
- Funktion und Verhalten verschiedener Luftdurchlässe
- Auslegung von Klimaanlagen im h,x - Diagramm
- Regelung von Klima- und Kälteanlagen
- Aufbau und Bauteile von Kompressionskältemaschinen
- Berechnung und Auslegung von Kälteanlagen im lg p, h – Diagramm
- Kältetechnische ProzesseFunktionsweise von Absorptionskälteanlagen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Klimaanlagen zu entwerfen (2) und zu analysieren und zu beurteilen (3)
- Die Zustandsänderungen im h,x-Diagramm darzustellen und zu berechnen (2)
- Die einzelnen Bauteile einer Klimaanlage zu berechnen (2)
- Raumluftströmungen einzuschätzen (3)

- Thermische Behaglichkeit mit einer Klimaanlage auszuarbeiten (2)
- Kälteanlage zu entwerfen (2) und zu analysieren (3)
- Den Kälteprozess im lg p,h − Diagramm dazustellen und zu berechnen (2)
- Die Funktion der einzelnen Bauteile zu beurteilen und diese zu berechnen (2)
- Kälteprozesse zu beurteilen (3)

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 ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von Klima- und Kälteanlagen zu beurteilen (3)
- Mit Fachpartnern interdisziplinär auszutauschen (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript
Kurs E-Learning-Plattform

Lehrmedien

Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer, Videos, Versuche

Literatur

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. Thomas Lex	nur im Sommersemester	
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
Studienarbeit
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte

- 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

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Prozess- sowie Rohrleitungs- und Instrumentierungs-Fließbilder zu entwerfen (2).
- die industriellen Prozess-Simulatoren Aspen Hysys und Aspen Plus handzuhaben (2).

- stationäre und dynamische Simulationen für energie- und prozesstechnische Anwendungen zu erstellen (2).
- geeignete Modelle zur Simulation von Apparaten auszuwählen (2).
- Prozesse hinsichtlich Effizienz und Regelbarkeit zu optimieren (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Prozessberechnung zu erkennen (2).
- die fundamentale Rolle der Simulation in der Energiewende zu beurteilen (2).
- Ergebnisse in einem offenen Gespräch darzustellen und zu diskutieren (3).
- strukturiert, problemorientiert und zielgerichtet simulationstechnische Fragestellungen zu bewältigen (3).

Angebotene Lehrunterlagen

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, Wiley-VHC

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Regenerative Energien (Renewable Energies)		**REN**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Eckstein	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Johannes Eckstein	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) Formelsammlung (unkommentiert), die über ELO bereitgestellt wird

Inhalte
Die Vorlesung umfasst folgende Themenfelder (in unterschiedlicher Schwerpunktsetzung): • Grundlagen der Energiewirtschaft, Energiebilanzierung und CO2-Emissionen • Windenergie: Ertragsprognose, physikalische Grundlagen und technische Umsetzung • Wasserkraft: physikalische Grundlagen und technische Umsetzung • Meeresenergie: Gezeitenkraft, Wellenenergie und Meereswärmenutzung • Sonnenenergie: grundlegende Strahlungsphysik und deren rechnerische Erfassung • Nutzung der Sonnenenergie durch Photovoltaik, Solarthermie und konzentrierende Systeme zur Stromerzeugung • Geothermie und Umweltwärme: Tiefengeothermie, Oberflächengeothermie und der technische Nutzung • Biomasse: Einführung, Quellen und Nutzungsarten (Verbrennung, Vergärung, Biogene Kraftstoffe etc.) • Strommarkt: Nutzung und Rolle der Erneuerbaren Energien im Strommarkt • Wasserstoff: Einführung in die Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff als Energieträger der Zukunft

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Kennenlernen wichtiger energiewirtschaftlicher Grundbegriffe und der Struktur der Energieerzeugung und des -verbrauchs in Deutschland und der Welt. (1) • Verständnis der Entstehung, Struktur und Umfang von Treibhausgasen inkl. Maßnahmen zu Eindämmung des Treibhauseffekts (1) • Erarbeitung eines Überblicks über wichtige technische Verfahren zur Bereitstellung von Nutzenergie aus erneuerbaren Energieträgern, insbesondere aus Sonne, Wind, Erdwärme,Biomasse, Wasser und Wellen und Ermittlung wichtiger technischer Kenngrößen. (2) • Verständnis über aktuelle und potenzielle Speichermöglichkeiten und deren Einsatzmöglichkeiten. (1) • Beurteilung des Einsatzes verschiedener Anlagenkonzepte zur Bereitstellung von Nutzenergie und deren Vergleich hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit. (2,3) • Ermittlung einer rechnerischen Ertragsprognose aus Sonneneinstrahlung, Windenergie und oberflächennaher Geothermie (3) • Grundkenntnisse der Strommarktes sowie künftiger Einsatzpotenziale von Wasserstoff (1,2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Einschätzung der Auswirkungen des Einsatzes verschiedener Energierohstoffe zur Deckung der Energienachfrage aus technischer und nicht-technischer Perspektive (2) • Verbesserung der Präsentationskompentenz durch Kurzpräsentationen zu ausgewähltenThemen bzw. Zusammenfassung von Vorlesungsinhalten in Form von Kurzreferaten (3) • Schärfung der Argumentationskompetenz in Gruppendiskussionen zu aktuellen energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Fragestellungen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Skriptum, Aufgabensammlung, Weblinks zum Selbststudium
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Videos
Literatur
Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A.: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin, 2020. Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme. Hanser Verlag, München, 2021.

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Strömungsmaschinen (Turbomachinery)		**SMA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Lesser	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Lesser	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), 1 beidseitig, beliebig bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4 Blatt

Inhalte

Die Lehrveranstaltung ist als Einführungsvorlesung in das Gebiet der Thermischen und Hydraulischen Strömungsarbeits- und Strömungskraftmaschinen konzipiert. Im Fokus stehen folgende Inhalte und Qualifikationsziele:

- Grundlegende Kenntnis der thermo- und hydrodynamischen Funktionsweise von Strömungsmaschinen
- Analyse und Interpretation der Einflussgrößen und der Randbedingungen bei der Entwicklung von Strömungsmaschinen
- Auswahl und Auslegung von Strömungsmaschinen für gegebenen Randbedingungen
- Aero- bzw. Hydrodynamische Berechnung und Dimensionierung der Komponenten von Strömungsmaschinen
- Grundlegende Kenntnis über Verlustquellen und deren qualitative Beurteilung in Strömungsmaschinen
- Interpretation, Berechnung und Analyse von Kennfeldern von Strömungsmaschinen
- Auswahl, Regelung und Bewertung von Strömungsmaschinen für gegebene Anlagen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Arten von Strömungsmaschinen und deren Einteilung sowie ihre Anwendungsbereiche von Strömungsmaschinen zu nennen, relevanter Kennzahlen und gebräuchliche Fachbegriffe zu kennen (1)

- Die thermodynamischen und aerodynamischen Grundlagen von Strömungsmaschinen sowie die Energiewandlung in Strömungsmaschinen zu verstehen (3)
- Ähnlichkeitsgesetze (Cordier-Diagramm) anzuwenden (2)
- Die Vorgehensweise bei der aero-/thermodynamischen Auslegung von Strömungsmaschinen zu kennen (1) und einfache Auslegungen analytisch durchführen zu können (3)
- Arten und Entstehung von Verlusten sowie instationäre Aspekte zu benennen (1)
- Typische Konstruktionsarten von Turbomaschinen, Welle-Nabeverbindungen sowie Schwingungsaspekte zu kennen (1)
- Festigkeit von Rotoren, Schaufeln und Scheiben zu berechnen (2)
- Kennfelder von Arbeitsmaschinen zu charakterisieren und Bereichsgrenzen zu beurteilen (3)
- Kennfelder von Kraftmaschinen und geeignete Anwendungen zu beurteilen (3)
- Strömungsmaschinen im Anlagenverbund planen und auslegen zu können (2) und ihre Betriebsarten zu kennen (1)
- Regelung (Drehzahlregelung, Drosselregelung, Bypassregelung etc.) zu kennen, auszuwählen und beurteilen zu können (3)
- Reihen- und Parallelschaltung von Strömungsmaschinen zu beurteilen (3)
- Die strömungstechnischen Grundlagen von Windturbinen und ihre Regelung zu kennen (1) und zu verstehen (3)

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)
- in interdisziplinären Teams erfolgreich mit Strömungsmaschinenexperten zu interagieren (2)
- die Folgen der Strömungsmaschinenauswahl für Mensch und Umwelt zu beschreiben (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Vorlesungsunterlagen

Lehrmedien

Tafel, Dokumentenkamera, Rechner/Beamer

Literatur

Auszug aus der Literaturliste:

- Pfleiderer; Petermann: Strömungsmaschinen, 7. Auflage, Springer 2005
- Sigloch, Herbert: Strömungsmaschinen, 4. Auflage, Hanser 2009
- Bohl/Elmendorf: Strömungsmaschinen (Bd. 1+2), 10.+7. Auflage, Vogel 2008+2005
- Menny: Strömungsmaschinen, 5. Auflage, Teubner, 2006
- Kalide, Sigloch: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 10. Aufl., Hanser 2010

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.
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 Vertiefung Fertigungstechnik (Mandatory Elective Module 3 Manufacturing Technology)		FW3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Lasergestützte und Additive Fertigung	4 SWS	5
2.	Materialflusstechnik	4 SWS	5
3.	NC- Maschinen	4 SWS	5
4.	Oberflächentechnik	4 SWS	5
5.	Produktion mit Kunststoffen	4 SWS	5
6.	Schweißtechnik	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Lasergestützte und Additive Fertigung (Laser Based and Additive Manufacturing)	**LAF**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stefan Hierl	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Stefan Hierl	nur im Sommersemester

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 Min. Das Modul LAF wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte

- Aufbau und Funktionsweise von Laserstrahlquellen
- Grundlagen zur Strahlführung und –formung
- Grundlagen zur Wechselwirkung von Laserstrahlung mit Materie
- Anwendung des Lasers beim Strukturieren, Bohren, Beschriften, Schneiden, Schweißen und Löten
- Additive Fertigungsverfahren mit und ohne Laserunterstützung
- Arbeitssicherheit bei lasergestützter und additiver Fertigung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Strahlquellen, Strahlführungs- und Formungskomponenten für die o.g. Anwendungen auszuwählen bzw. grob auszulegen (2),
- die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen des Lasers für die o.g. Verfahren im Wesentlichen zu beurteilen (3),
- die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen additiver Fertigungsverfahren im Wesentlichen einzuschätzen (2),

- die wichtigsten Gefährdungen beim Einsatz lasergestützter und additiver Fertigungsverfahren zu erkennen und zu beurteilen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den sinnvollen Einsatz der Lasermaterialbearbeitung und der additiven Fertigung in der industriellen Fertigungstechnik einzuschätzen(3).
Angebotene Lehrunterlagen
Präsentationsfolien (auszugsweise), Lehrbücher, Fachartikel, Informationsmaterial von Firmen, Patente, Normen, Übungsaufgaben
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Videos, Tafel, Exponate
Literatur
siehe Literaturliste

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Materialflusstechnik (Material Flow Systems)		**MFT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Stefan Galka	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Stefan Galka	nur im Sommersemester	
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
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul MFT wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt. Aufbauend auf der Bearbeitung eines Fallbeispiels (Gruppenarbeit) kann optional ein individueller Ergebnisbericht eingereicht werden. Dieser kann bis zu 5 Zusatzpunkte für die schriftliche Prüfung ermöglichen. Die Abgabe des Berichts ist fakultativ.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte
Grundlagen der Förder- und Materialflusstechnik: Grundbegriffe, Einordnung und Abgrenzung zu innerbetrieblichen Transportsystemen **Transport- und Förderverfahren:** Systematik und Gliederung von Fördergeräten sowie innerbetrieblichen Transportsystemen **Fördergüter und Förderhilfsmittel:** Klassifikation, Bildung von Ladeeinheiten, Verpackung und Ladungsträger **Materialflusselemente (Fördertechnik):** Aufbau, Funktionsprinzipien und Einsatzbereiche • Stetigförderer • Unstetigförderer • Sortiersysteme • Flurförderzeuge • Hebezeuge • Regalbediengeräte **Materialflussrechnung / Leistungskennwerte:** Analytische Bestimmung von Leistungs- und Kapazitätskennwerten für • Stetigförderer • Unstetigförderer • Blockstreckenabfertigung • Flurförderzeuge • Regalbediengeräte **Planung von Materialflusssystemen:** • Anforderungsdefinition und Datenerhebung • Auswahl geeigneter Materialflusselemente • Dimensionierung von Teilbereichen eines Materialfluss- und Lagersystems • Berücksichtigung weiterer Einflussgrößen bei der Auslegung (z. B. technischer Verfügbarkeit) **Kommissioniersysteme:** Definition, Aufbau, Gestaltungsvarianten sowie analytische Verfahren zur Leistungsbestimmung **Fallbeispiele / Übungen zur Planung und Auslegung:** • Layoutplanung für Verpackungs- und Förderstrecken (stetige und unstetige Fördertechnik) • Routenzugplanung und Produktionsversorgung **Steuerung von Materialflusssystemen:** • Ebenen der Materialflusssteuerung und zugehörige Aufgaben • Funktionsweise und typische Systemarchitekturen (Überblick) **Projektierung in der Praxis:** Planung, Ausschreibung und Realisierung von Materialfluss- und Logistiksystemen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die wichtigsten Grundbegriffe, Kenngrößen und Gesetzmäßigkeiten von Materialflusssystemen zu benennen und einzuordnen (1). • maßgebliche Kenngrößen von Transport- und Fördersystemen analytisch zu berechnen und zu bewerten (3). • Fördersysteme, Materialflusssysteme und Systemelemente zu analysieren, zu gestalten und systemtechnisch auszulegen (3). • Matrizenmethoden zur Beschreibung und Analyse von Materialflusssystemen anzuwenden (3). • Materialflussknotenpunkte mithilfe der Grenzdurchsatzgleichung zu bemessen (3). • Materialflusssysteme hinsichtlich Durchsatz und Antriebsleistung auszulegen (2). • eine Materialflussanalyse bzw. -untersuchung strukturiert durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren (2). • geeignete Fördersysteme anhand technischer und organisatorischer Anforderungen auszuwählen (2). • einen Transportprozess in Teilschritte zu gliedern und diese mittels MTM (Methods-Time Measurement) zeitlich zu bewerten (3). • Auswirkungen und Zusammenhänge zwischen technischer Gestaltung von Materialflusssystemen und deren Steuerung zu erkennen und zu erläutern (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • in Gruppen zielorientiert zusammenzuarbeiten und Aufgaben sowie Rollen angemessen zu koordinieren (2). • Arbeitsergebnisse strukturiert aufzubereiten und vor einer Gruppe adressatengerecht zu präsentieren (2). • eigenorganisiert zu lernen und Online-Lerninhalte (z. B. Videos, Skripte, Selbsttests) zur Vor- und Nachbereitung systematisch zu nutzen (2). • die Auswirkungen einer zunehmenden Automatisierung von Transportprozessen auf die Arbeitswelt zu benennen und einzuordnen (1). • die Bedeutung einer sicheren und fehlerfreien Planung von Materialflusssystemen im Hinblick auf Arbeitssicherheit und mögliche Konsequenzen unzureichender Planung zu erläutern (1).
Angebotene Lehrunterlagen
Kurs E-Learning-Plattform Skript, Buchkapitel, Übungen
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, eigener PC/Laptop/Tablet, Onlinekurse/-inhalte
Literatur
• Arnold,D.:Materialflusslehre,Vieweg • Martin,H.:Förder-undLagertechnik,Vieweg • VDI-Handbuch:MaterialflussundFördertechnik,Beuth, • Pfeiler,H.:GrundlagenderFördertechnik, • Reitor,G:Fördertechnik, • Fottner et. al: Planung von innerbetrieblichen Transportsystemen, Springer Verlag

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Seminaristischer Unterricht mit Blended Learning Einheiten und Fallbeispielen

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
NC- Maschinen (Numerically Controlled Machine Tools)		**NCV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	nur im Sommersemester	
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
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul NCV wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, 1 handschriftlich, einseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
• Baugruppen einer Werkzeugmaschine (Gestell, Antriebe, Messsysteme, Steuerung, Werkzeugsystem, etc.) und deren ausführungsbedingten technischen Unterschiede • Automatisierungseinrichtungen für Werkzeugmaschinen bis hin zu Mehrmaschinensystemen • Methoden zur Beurteilung / zum Vergleich von Werkzeugmaschinen hinsichtlich des statischen und dynamischen Verhaltens • Möglichkeiten der Prozessüberwachung an Werkzeugmaschinen • Grundlagen der manuellen und rechnergestützten Programmierung von Werkzeugmaschinen • Übungen: Auslegung von Haupt- und Nebenantrieben, Berechnung von Leistungsbedarfen • Übungen: Manuelle NC-Programmierung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegende Fachterminologie anzuwenden (1)

- geeignete Maschinenkomponenten hinsichtlich geforderter Maschineneigenschaften auszuwählen (2)
- die notwendigen gesteuerten Maschinenachsen für die Bearbeitung ausgewählter Bauteilmerkmale zu bestimmen (2)
- die Methoden zum Ermitteln und Vergleichen von Werkzeugmaschinen und deren Komponenten zu beschreiben (1) und die Ergebnisse zu beurteilen (3); sie haben die technische Grundkompetenz, um Werkzeugmaschinen zu beschaffen (2)
- die Bausteine eines NC-Programms zu benennen (1) und ein NC-Programm manuell zu erstellen (2); sie kennen die Anforderungen an die rechnergestützte NC-Programmierung (1)
- die Problemzonen entlang der CAD-CAM-Fertigung Prozesskette zu benennen (1)
- Kraft- und Leistungsbedarfe von Haupt- und Nebenantrieben von Werkzeugmaschinen für die spanenden Verfahren Drehen, Fräsen und Bohren zu berechnen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- erfolgreich mit Fertigungsexperten zu interagieren (2) sowie Problemstellungen in kleinen Teams zu lösen (2) und mögliche Lösungswege mit der Gruppe zu diskutieren (3)
- die Rolle und Bedeutung zunehmender Automatisierung und Vernetzung der Fertigungseinrichtungen auf zukünftige Denk- und Arbeitsweisen in der Produktion zu erkennen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Kurs E-Learning-Plattform
Fachbücher, Software, Übungen
Das Modul NCV wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Videos, Rechnerarbeitsplatz

Literatur

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.
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.

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Oberflächentechnik (Surface Engineering)		**OT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Noster	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Helga Hornberger Prof. Dr. Ulf Noster	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
schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte

- Grundlagen der elektrochemischen und chemischen (Hochtemperatur) Korrosion, Aufbau von elektrochemischen Korrosionssystemen.
- Funktionale Trennung von Werkstoffvolumen und Werkstoffoberfläche im Rahmen der Oberflächentechnik.
- Einfluss von Korrosion und Oberflächenbehandlung auf die Lebensdauer (Ermüdungseigenschaften) von Bauteilen.

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die verschiedenen Korrosionsarten, z.B. Kontaktkorrosion, Lochfraß, Spannungsrisskorrosion, Schwingungsrisskorrosion zu beschreiben (1).
- Verschiedene Methoden der Korrosionsprüfung zu benutzen (2) und zu bewerten (3).
- das Verhalten von Bauteilen mit gradierten (örtlich unterschiedlichen) Werkstoffeigenschaften bei mechanischen Beanspruchungen zu beschreiben (1) und zu untersuchen (2).
- Möglichkeiten der Beeinflussung von Bauteilrandschichten aufzuzählen (1).
- Methoden zur Prüfung von Bauteiloberflächen auszuwählen (2) und deren Ergebnisse zu bewerten (3).

- Verfahren zur Beeinflussung von Bauteiloberflächen (Randschichten) durch mechanische, thermische und chemische Effekte, z.B. Fertigung, Kugelstrahlen, Einsatzhärten, örtliche Kaltverfestigung, Eigenspannungen auszuwählen (2), das optimale Verfahren zu empfehlen (3) und dessen Auswirkung abzuschätzen (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- mit Fachbegriffen aus dem Gebiet der Korrosion und der Oberflächentechnik umzugehen (1) und sowohl mit Fachleuten als auch fachfremden Personen über diese Themen diskutieren zu können (2).
- mit Fachleuten und interdisziplinären Projektteams Lösungen auszuarbeiten (2), diese zu beurteilen (3) und nach Umsetzung deren Auswirkungen zu bewerten (3).
- sowohl fachliche Aspekte zu bewerten (3) als auch die Auswirkungen auf Ressourcen und Umwelt zu beurteilen (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Arbeitsunterlagen auf eLearning-Plattform

Lehrmedien

Tafel, Beamer, Exponate

Literatur

wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Produktion mit Kunststoffen (Manufacturing of Polymer Products)		**PKV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Tobias Laumer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Tobias Laumer	nur im Sommersemester	
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
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul PKV wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte
• Produktmanagement • Technologien, Produktions- und Fertigungsverfahren der Kunststofftechnik: - Extrusionsverfahren (z.B. Profile, Rohre, Folien) - Extrusionsblasformverfahren (z.B. Automotive, Verpackung) - Thermoformen - Spritzgießen und Sonderspritzgießverfahren von Kunststoffen - Faserverbundtechnik - Fügen und Veredeln - Additive Produktionsverfahren - Rohstoffversorgungssysteme und Einrichtungen zur Betriebsversorgung - Layout und Gestaltung von Kunststoffwerken - Digitalisierung und digitale Bildverabeitungssysteme zur Prozess-optimierung und Qualitätssicherung

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die detaillierten Kenntnisse über die kunststoffspezifischen Herstellungs- und Produktionsverfahren zu handhaben (2). • technische, wirtschaftliche und technologische Anforderungen in Hinblick auf die Produktion und die Wertschöpfungskette des herzustellenden Kunststoffproduktes zu beurteilen (3). • die Zusammenhänge zwischen Prozessbedingungen und Produkt-eigenschaften eines Kunststoffbauteils einzuschätzen (3) • Verständnis für die rheologischen und thermischen Vorgänge bei der Kunststoffverarbeitung zu entwickeln (2) • Ergebnisse aus Simulationsprogrammen zu interpretieren (3).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • kunststofftechnische Sachverhalte zu präsentieren (3) • ethische und nachhaltige Aspekte zu Themen der kunststofftechnischen Fertigung und Produktion abzuwägen (3) • die Bedeutung der Kunststoffverarbeitung bei technischen, medizinischen und Verbrauchs- und Verpackungsgüter einzuschätzen. • die zunehmende Bedeutung des Themas Nachhaltigkeit im Bereich der Kunststoffverarbeitung zu bewerten (3). • das Thema Digitalisierung in der Kunststoffverarbeitung einzuschätzen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript / interaktive Videos auf ELO-Seite
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, Rechner/Beamer, Vorführungen, Videos
Literatur

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Schweißtechnik (Welding Technology)		**SWV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), 10 handbeschriebene DIN-A4 Blätter, ausgedruckte Version der DIN EN 1011-2

Inhalte

- Überblick der Fügeverfahren
- Schweißverfahren
- Schweißeignung der Werkstoffe
- Prüfung von Schweißnähten
- Qualitätssicherung
- Sicherheit beim Schweißen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Schweißeignung verschiedener Werkstoffe zu beurteilen (3)
- geeignete Schweißverfahren für verschiedene Anwendungsfälle auszuwählen (2)
- mit aktuellen schweißtechnischen Normen zu arbeiten (2)
- konstruktiv bei der Erstellung sicherer Schweißkonstruktionen unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Randbedingungen mitzuarbeiten.

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 Rolle und Bedeutung der Schweißtechnik im technischen Umfeld erkennen (2) • die Folgen der der Anwendung schweißtechnischer Prozesse einzuschätzen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Fachbücher https://elearning.hs-regensburg.de/course/view.php?id=2918
Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer, Videos
Literatur
DVS e.V.: Fügetechnik Schweißtechnik, DVS Verlag, Düsseldorf

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.
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 4 Vertiefung Automation und Intelligente Systeme (Mandatory Elective Module 4 Automation and Intelligent Systems)		FW4
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Agrobotics	4 SWS	5
2.	Automatisierungssysteme	4 SWS	5
3.	Predictive Maintenance	4 SWS	5
4.	Robotik	4 SWS	5
5.	Vernetzte digitale Systeme	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Agrobotics **(Agrobotics)**		**AB**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hermann Ketterl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hermann Ketterl	nur im Sommersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

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
Portfolioprüfung: Praktikumsprojekt mit Studienarbeit (70%), Klausur 45 Minuten (30%)
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine

Inhalte

- Grundbegriffe und Bedeutung der Agrobotic in Maschinenbau und Agrartechnik
- Sensorik in der Agromechatronik
- Bildgebende Verfahren
- Bilderkennung
- Unterscheidung verschiedener Robotertypen/Trägersysteme
- Manipulatoren
- Bahnplanung Wegeplanung mittels GPS/RTK

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Grundlegende Eigenschaften von Agrarrobotersystemen zu beschreiben und zu quantifizieren (2)
- Roboteraufgaben für landwirtschaftliche Automatisierungssysteme zu abstrahieren, zu modularisieren und graphisch zu repräsentieren (3)
- Grundlegende Sensorprinzipien in Agrarmechatronik zu verstehen und für gegebene Einsatzfälle Sensorsysteme zu analysieren bzw. zu synthetisieren (3)
- Manipulatorische Fähigkeiten von Robotern durch Integration bildgebender und anderer 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 Aufgaben im Agrarbereich 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 Europazu erkennen (1)
- Robotik als Motor der Arbeitswende Agromechatronik 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

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**
Automatisierungssysteme (Automation Systems)		**ASY**
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. o. 7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• SHM ohne eigenes Schreibpapier, • ein beliebig bedrucktes und/oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
• Digitale Logik • Logische Verknüpfungsfunktionen • Wahrheitstabellen, Symbolik, Normen • Automatisierungsgeräte, Typen und Eigenschaften • Zustandsautomaten • Mikrocontroller, Aufbau, Funktionsblöcke • ProgrammiertechnikenProgrammiersprache: C (+ einzelne Assembler-Befehle)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • logische Funktionen, Wahrheitstabellen und Symbole zu benutzen (2), • Zustandsfolgediagramme und Zustandsfolgetabellen zu entwerfen (2), • die wichtigsten Typen von Automatisierungsgeräten aufzuzählen (1), • die wichtigsten Baugruppen eines Mikrocontrollers sowie deren Funktion anzugeben (1) • praktisch mit einem Mikrocontroller umzugehen (3), • eine Steuerungsaufgabe zu strukturieren und umzusetzen (3), • Grundkenntnisse zur Programmierung in „C“ für Mikrocontroller anzuwenden (2).

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, Datenblätter für Microcontroller in englischer Sprache zu benutzen (2), Aufgabenstellungen der Steuerungstechnik im Spannungsfeld verschiedener Disziplinen und Gewerke zu entwerfen und dabei ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (2), Chancen und Gefahren steuerungstechnischer Anwendungen im Wandel der Zeit im Hinblick auf Sicherheitsrelevanz von Anlagen bzw. ethischen Aspekten, wie z.B. Schutz personenbezogener Daten einzuschätzen (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Entwicklungsumgebung, Testboard für die Dauer der Vorlesung
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
• siehe Literaturliste Skript
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Empfohlene Vorkenntnisse: GEE, MTV

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Predictive Maintenance (Predictive Maintenance)		**PRM**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	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
elektrP, elektronische Prüfung
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM ohne eigenes Schreibpapier, digitale Vorlesungsunterlagen

Inhalte
Machine Learning und *Künstliche Intelligenz* werden in diesem Seminar im Kontext des Maschinebaus praxisnah vermittelt. Algorithmen des *Supervised* und *Unsupervised Learnings* werden anwendungsorientiert eingeführt und anhand von Beispielen, Aufgaben und Mini-Projekten im Kontext der vorausschauenden Wartung (engl. *Predictive Maintenance*) vertieft und eingeübt. Im Speziellen werden die Teilaspekte *Remaining Useful Life (RUL) Prediction, Time to Failure (TTF) Prediction, Fault Classification, Anomaliedetektion* der Predictive Maintenance behandelt. Da es sich um ein aktuelles und dynamisches Thema handelt, fließen Erkenntnisse aus aktuellen Publikationen im Kontext der Predictive Maintenance mit in das Seminar ein. **Konkrete Inhalte:** • Was ist Predictive Maintenance? Begriffsklärung und zugrundeliegende Operationalisierung: Remaining Useful, Life, Time to Failure • Einführung in Machine Learning: grundlegende Konzepte, Supervised und Unsupervised Learning, Klassifikation und Regression, Dimensionsreduktion und Finden von Mustern in Daten • Vertiefung in ausgewählte Algorithmen des Supervised und Unsupervised Learnings: z.B. Support Vector Machines, Random Forest, Clustering, PCA • Anwendung dieses Verständnisses auf die Bereiche RUL Prediction, TTF Prediction, Fault Classification, Anomaliedetektion: wie können Maschinenfehler vorhergesagt werden? Wie kann der Gesundheitszustand einer Maschine datengetrieben abgeschätzt werden? Zuverlässigkeitsberechnung von Komponenten • Evaluation von Machine Learning Modellen: Confusion Matrix, Cross Validation • Deployment: Cloud- und Edge-Machine-Learning – wie bringt man Machine Learning Modelle in die Produktion? • Grundlegendes Konzept ist der CRISP-DM Zyklus, mit Fokus auf die Bereiche Modeling, Evaluation und Deployment 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. Die Module "Data Analytics", "Predictive Maintenance" und "Kognitive Systeme" vermitteln jeweils sich *ergänzende* Inhalte. Somit können sowohl einzelne, als auch mehrere dieser Module besucht werden.
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die zugrundeliegenden Konzepte und Methoden der Predictive Maintenance zu verstehen und im industriellen Alltag anzuwenden. (2) • Supervised und Unsipervised Learning Methoden generisch zu verstehen und im Speziellen in den Bereichen der RUL/TTF Prediction, Fault Classification und Anomaliedetektion anzuwenden. (2) • Instandhaltungs- und Wartungsmaßnahmen datengetrieben präzise zu planen. (2) • den Abnutzungsvorrat einer Maschine bzw. deren Komponenten komputativ abzuschätzen. (2) • das Potenzial durch den Austausch von Komponenten zum optimalen Zeitpunkt einzuschätzen. (2)

- Daten aus industriellen Anlagen zu nutzen, um Machine Learning Modelle im Maschinenbaukontext zu trainieren und mittels z.B. Confusion Matrizen und Cross-Validation zu evaluieren. (2)
- alle erwähnten Methoden und Konzepte mittels der Programmiersprache Python umzusetzen. (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- eine nachhaltige Nutzung von Anlagen- und Maschinenkomponenten vorzuschlagen. (2)
- den Impact von Machine Learning Methoden im industriellen Bereich abschätzen zu können. (2)
- eigenständig Projekte im Bereich des Machine Learning im industriellen Kontext umzusetzen und mit Software-Entwicklern/Data Engineers nahtlos zusammenzuarbeiten. (2)
- aktuelle wissenschaftliche Literatur und Veröffentlichungen im Kontext der Predictive Maintenance und des Machine Learning eigenständig zu recherchieren. (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Folien und Übungsblätter in Form von JupyterNotebooks

Lehrmedien

Overheadprojektor, 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.
- Allen B. Downey. Think Stats: Exploratory Data Analysis. O‘Reilly UK Ltd. 2014.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**
Robotik **(Robotics)**		**ROB**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester	
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
Schriftl. Prüfung, 60 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM 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**
Vernetzte digitale Systeme (Cross-linked Digital Systems)		**VDS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Markus Goldhacker	nur im Sommersemester	
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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
• SHM ohne eigenes Schreibpapier, • ein beliebig bedrucktes und/oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
• Automatisierungssysteme: Begriffsbestimmung, Grundfunktionen • ISO/OSI-Kommunikationsmodells am Beispiel Bussysteme • Kabelgebundene und drahtlose Datenübertragung • Datenerfassung, Auswertung und Visualisierung • Design und Analyse vernetzter Systeme am Beispiel CAN-Bus • Einfache verteilte Algorithmen (Zeitsynchronisation) • Aktuelle industrielle Kommunikationssysteme • Objektorientierte Programmierung • Programmierung einfacher Auswertetools unter Verwendung standardisierter Schnittstellen (z.B. CAN=>USB-Konvertierung, …)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den Aufbau, die Komponenten und die Funktionsweise eines Bussystems anzugeben sowie deren Komponenten zu benennen (3), • die Grundlagen für die Nutzung und Entwicklung von verteilten Systemen an vorgegebenen Beispielen anzuwenden (3), • grundlegende Kommunikationsmechanismen zu realisieren und umzusetzen (3),

- Aufgabenstellungen aus der industriellen Kommunikationstechnik, insb. auch im Echtzeitbereich, systematisch zu analysieren und zu beurteilen (3)
- Eigenen Code mit Hilfe der objekt-orientierten Programmierung in Starndard-Entwicklungsumgebungen (z.B. VisualStudio) zu erstellen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- im Team Aufgabenstellungen der industriellen Kommunikationstechnik analysieren und prototypisch zu realisieren/zu implementieren (3)
- Prozessabläufe, die zur Kommunikation zwischen Systemen nötig sind in englischer Dokumentation zu verstehen und diese in Algorithmen und Software umsetzen (3),
- die Gefahren, die mit Datenerfassung und Datenspeicherung für das Individuumeinhergehen, zu beurteilen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Entwicklungsumgebung

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

- siehe Literaturliste Skript

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Vorkenntnisse: GEE, MTV

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.
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 5 Vertiefung Produktentwicklung (Mandatory Elective Module 5 Product Development)		FW5
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
		Schwerpunkt Wahlpflichtmodul	5

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Angewandte Produktentwicklung	4 SWS	5
2.	Bewegungstechnik	4 SWS	5
3.	Computer Aided Engineering	4 SWS	5
4.	Grundlagen der FEM	4 SWS	5
5.	Leichtbau	4 SWS	5
6.	Methoden der Produktentwicklung	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Angewandte Produktentwicklung (Applied Product Design and Development)	**APE**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Stefan Hierl	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Stefan Hierl	in jedem 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
Studienarbeit
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte

- Anwendung und Vertiefung systematischer Konstruktionsmethoden (Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten) auf reale Aufgabenstellungen aus der Industrie
- Zerlegung der Gesamtfunktion in Teilfunktionen; Anwendung diskursiver und intuitiver Methoden zur Effektfindung
- Gestaltung technischer Wirkprinzipien, Wirkflächen, Bewegungsabläufe und Variantenbildung
- Kombination von Teillösungen zu Gesamtlösungen
- Bewertung und Auswahl von Lösungsvarianten unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten (u.#a. Nutzwertanalyse)
- Projektarbeit an einer industriellen Aufgabenstellung: Vorauslegung, mechanische Ersatzsysteme, Werkstoffwahl, Belastungsanalyse
- Ausarbeitung und Variantenbewertung einer zentralen Teilfunktion
- CAD-gestützte Modellierung und Funktionsnachweise
- Produktdokumentation: Erstellung einer technischen Begründung und Montageanleitung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- systematische Konstruktionsmethoden in der Konzept- und Entwurfsphase anzuwenden (3)
- technische Aufgabenstellungen durch funktionale Analyse zu strukturieren (3)

- Lösungsvarianten methodisch zu entwickeln und systematisch zu bewerten (3)
- Lösungskonzepte mittels Prinzipskizzen darzustellen und zu dokumentieren (2)
- Vorauslegungsrechnungen zur Überprüfung der Machbarkeit durchzuführen (3)
- ein CAD-Modell einer Baugruppe zu erstellen und daraus normgerechte Baugruppenzeichnungen abzuleiten (3)
- Bauteile unter Berücksichtigung von Festigkeit, Montage, Fertigung und Werkstoff auszulegen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- in interdisziplinären Teams zielgerichtet und strukturiert zu arbeiten (2)
- technische Probleme analytisch zu durchdringen und fachlich zu kommunizieren (3)
- kreative und systematische Methoden zur Innovationsgenerierung anzuwenden (3)
- den Einsatz moderner Entwicklungsmethoden verantwortungsbewusst zu reflektieren (3)
- eigene Lösungen zu begründen, zu dokumentieren und kritisch hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Kriterien zu bewerten (3)
- konstruktives Feedback in ihre Entwicklungsarbeit zu integrieren (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Skripte, Normen, Software, Tutorials, Exponate Wissenschaftliche Artikel

Lehrmedien

Rechner/Beamer, CAD-Arbeitsplätze, Berechnungssoftware, KI-Tools, Tafel, Cloud-Speicher

Literatur

- Bender, Beate; Gericke, Kilian: Pahl/Beitz Konstruktionslehre − Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg, Berlin, 2021. ISBN: 978-3-662-57302-0
- Roth, Karlheinz: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, Band 2: Kataloge, Springer-Verlag, Berlin, 2000. ISBN: 978-3-540-67026-1
- Koltze, Karl; Souchkov, Valeri: Systematische Innovation - TRIZ-Anwendung in der Produkt- und Prozessentwicklung, Carl Hanser Verlag, München, 2025 . ISBN: 978-3-446-48088-9
- VDI 2221:2019-11 Blatt 1. Entwicklung technischer Produkte und Systeme, Beuth Verlag, Berlin, 2019

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Bewegungstechnik (Motion Design and Mechanisms)	**BTK**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	in jedem 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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte

- Einführung in Bewegungstechnik (Getriebetechnik): Anwendungen, Beispiele, Aufgabe der Bewegungstechnik
- Bewegungs-Design: Bewegungsaufgaben (Führungs- und Übertragungsaufgabe), Bewegungsgesetze, Stoß und Ruck
- Getriebesystematik: Definitionen, Aufbau der Getriebe aus Gliedern und Gelenken, Kinematische Ketten, Gelenk- und Getriebefreiheitsgrad
- Analyse von Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Kräften und Momenten, Ebene Bewegung, Relativpole, Polbahnen, Koppelkurven
- Viergliedrige Grundgetriebe: Systematik, Umlaufbedingungen, Sonderlagen (Tot- und Grenzlagen)
- (qualitative) Struktur- und (quantitative) Maß-Synthese: Syntheseverfahren (z. B. 3-Lagen-Konstruktion)
- Kurvengetriebe, Schrittgetriebe: Systematik, Bauformen, Berechnung, Anwendung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- funktionsgerechte Bewegungssysteme unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu entwickeln (3)
- Bewegungsaufgaben technisch vorteilhaft zu beschreiben und quantitativ zu berechnen (2)

- die wesentlichen Getriebebauformen und Bewegungssysteme (Koppelgetriebe, Kurvengetriebe, Schrittgetriebe, gesteuerte Antriebe) und deren Anwendung zu nennen (1)
- die Möglichkeiten und die Grenzen der mechanischen Bewegungssysteme (Mechanismen) anzugeben (1)
- Verfahren zur strukturellen Analyse und Synthese von Getrieben anzuwenden (2)
- die Methoden zur kinematischen, statischen und dynamischen Analyse von Getrieben zu benutzen (2)
- Simulationsmodelle von ebenen Mechanismen aufzubauen und zu berechnen (3)
- Simulations- und Berechnungsergebnisse von ungleichmäßig übersetzenden Getrieben zu beurteilen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- mit VDI-Richtlinien zum Thema Bewegungstechnik umzugehen (2)
- komplexe Bewegungsabfolgen standardisiert zu beschreiben und so die Kommunikation im Unternehmen zwischen Entwicklungsabteilung und Berechnungsabteilung zu erleichtern (3)
- die Bedeutung der mechanischen Bewegungssysteme in Maschinen, Fahrzeugen, Geräten und Anlagen als die Komponenten, welche im Wesentlichen die Leistungsfähigkeit des Systems bestimmen, richtig einzuschätzen (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen, Kataloge, Normen, Patente, Software, Tutorials

Lehrmedien

Exponate, Rechner/Beamer, Tafel, Videos

Literatur

- Fricke, A.; Günzel, D.; Schaeffer, Th.: Bewegungstechnik Konzipieren und Auslegen von mechanischen Getrieben, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 2022
- Weiterführendes Schrifttum siehe Skript

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Computer Aided Engineering (Computer Aided Engineering)		**CAE**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Florian Nützel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Florian Nützel	in jedem 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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte

- Geschichte der Computer, Geschichte der CAD-Systeme, Maschinen als Subsysteme,
- Einheiten
- Methodische Grundlagen
- Familientabellen (Bauteile, tabellarische Darstellung von Parametern)
- Pro/Programm (bauteilübergreifende Gestaltung sowie Weitergaben von Daten)
- FEM (Bohrung, ein Teil, quasi-statisch, "unendliche" Streckgrenze)
- Optimierung (Entlastungskerbe, ein Teil, quasi-statisch, "unendliche" Steckgrenze)
- Simulation (ein Teil, mit Gravitation, reibungsfrei)
- Generative Design
- Spritzguss
- Flow Analysis
- Wiederholung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die methodischen Grundlagen zu benennen (1) und
- die Unterschiede zwischen Zone gleicher Gestaltung, Bauteil und bauteilübergreifender
- Gestaltung zu verstehen (3),
- bauteilübergreifende Datenweitergabe bedienen zu können (2) und

- die Notwendigkeit der Verknüpfung zu verstehen (3),
- die Teilsysteme FEM, Optimierung und Simulation hinsichtlich ihrer Parameter einordnen
- zu können (2),
- die Teilsysteme Generatives Design, Spritzguss und Flow Analysis hinsichtlich ihrer Parameter einordnen zu können (2) und
- die Begrenzung der Darstellung zu kennen (1).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- die Voraussetzungen für eine Arbeitsplatzverschiebung zu kennen (1).

Angebotene Lehrunterlagen

Skript basierend auf (u. a.):
Brökel, Klaus
Pro/ENGINEER
Pearson Studium, München 2008

Kloninger, Paul
Pro/MECHANICA verstehen lernen
Springer, Berlin 2009

Schumacher, Axel
Optimierung mechanischer Strukturen
Springer, Berlin 2005

Vajna, Sandor; Christian Weber; Helmut Bley; Klaus Zeman
CAx für Ingenieure
Springer, Berlin 2009

Vogel, Manfred; Thomas Ebel
Pro/Engineer und Pro/Mechanica
4., vollständig neu bearbeitete Auflage
Hanser, München 2006

Lehrmedien

Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Rechnerarbeitsplatz für jeden Teilnehmer

Literatur

Literaturliste

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Grundlagen der FEM (Fundamentals of FEM)		**GFE**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Sebastian Dendorfer 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. o. 7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul GFE wird in den Studiengängen BE, MB und DEM gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, Lehrbuch „Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg“, Ausdruck der Übungsunterlage. 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 kommerzielle FE-Software zur Lösung einfacher Simulationsaufgaben einzusetzen (2)
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], Software, Tutorials, Übungen
Lehrmedien
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
[1] 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**
Leichtbau (Lightweight Design)		**LB**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	nur im Sommersemester	
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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte

- Ziele und Probleme des Leichtbaus; Leichtbauweisen und -werkstoffe;
- Gestaltungsprinzipien
- Mechanische Grundlagen, Elastizitätstheorie; Elastische Eigenschaften von Profilen
- Schubwandträger / Schubfeld- u. Sandwich-Konstruktion
- Stabilität von Leichtbaukonstruktionen (Beulen, Knicken)
- Verbindungstechnik; Strukturoptimierung, -zuverlässigkeit
- Schwingbeanspruchung von Leichtbaukonstruktionen
- Leichtbauwerkstoffe - Vertiefung Faserverbundwerkstoffe

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Leichtbauelemente und deren Anwendung zu kennen (2)
- Steifigkeit vs. Festigkeit bzw. Masse vs. Steifigkeit zu analysieren (3)
- Integral-/Differential- und Verbund-Bauweisen zu kennen (1)
- Anwendungseigenschaften von Faserverbundwerkstoffen zu kennen (2)
- Berechnung ausgewählten Verbundbauweisen durchzuführen (3)
- Festigkeitsberechnung von Faserverbundwerkstoffen durchzuführen (3)
- Dimensionierung von Leichtbaustrukturen abzuschätzen (2)
- Schubverlauf in Leichtbaukonstruktionen zu berechnen (2)

- Knick- und Beulsicherheit zu berechnen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Analyse von Konstruktionen durchführen (2)
- Leichtbaupotential zu erkennen (1)
- Realisierung von Leichtbaukonzepten in der der Entwicklungsphase und in der Konstruktionsoptimierung zu beschreiben (1)
- Bedeutung des Leichtbaus in der konstruktiven Anwendung zu benennen (1)
- Leichtbau zur Ressourcenschonung zu erkennen (3)
- Leichtbau zur Leistungssteigerung von konstruktiven Ausführungen wahrzunehmen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

keine

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

Altenbach, H.; Altenbach, J.; Rikards, R.: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, Halle, Magdeburg, Riga, 1996.
Dieker, S.; Reimerdes, H. G.: Elementare Festigkeitslehre im Leichtbau. Donat Verlag, Bremen, 2005.
Gibson, R. F.: Principles of Composite Masterial Mechanics. 4th ed., CC Press, Boca Raton, 2016.
Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, 7. Aufl., Vieweg & Sohn Verlag, Wiesbaden, 2007.
Kossira, H.: Grundlagen des Leichtbaus. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Braunschweig, 1996.
Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoffverbunden. 2. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007.
Wiedemann, J.: Leichbau 1: Elemente. 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996.
Wiedemann, J.: Leichbau 2: Konstruktion. 2. Aufl., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996.

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Methoden der Produktentwicklung (Methods for Product Design and Development)	**MPE**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Werner Britten	in jedem 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
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul MPE wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), alle handschriftlichen und gedruckten Unterlagen

Inhalte

- Organisation der Entwicklung in Unternehmen
- Produktplanungs- und Produktentwicklungsprozess
- Generierung und Schutz von Ideen bzw. Geistigem Eigentum, Grundlegende Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen an technische Systeme
- Wissensverarbeitung und -strukturierung
- Methoden der Lösungsfindung und -bewertung
- Analysen technischer Systeme und physikalisch-technischer Phänomen (z.B. Umlaufgetriebe, Zeit- und Betriebsfestigkeit, Bewertung von mechanischen Berechnungen)

Lernziele: Fachkompetenz

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

- sich schnell / erfolgreich in betriebl. Entwicklungsstrukturen einzuleben (2)
- marktgetriebene Unternehmens-Entscheidungen, die Konsequenzen für die eigene Arbeit als Entwicklungsingenieur/in haben, nachzuvollziehen (3).
- Erfindungen richtig zu melden, umzusetzen und Inanspruchzunehmen (3).
- große Datenmengen u. Erwartungshaltungen erfolgreich zu bewältigen (3).

- kreative Ideen, die anfangs das Recht haben, „hässlich“ auszusehen / „viel zu teuer“ zu sein, aber mittelfristig Märkte komplett umdrehen können erfolgreich zu generieren (3) und deren Umsetzung einzuleiten (3).
- Willis-Gleichung u. Kutzbach-Plan auf unterschiedlichste Planetenradsätze (Stufen-Automat-, Hybrid- oder Koppel-Getriebe-Systeme) anzuwenden (3).
- Tech.-Mechanische Systeme aller Art sicher zu analysieren/zu bewerten (3).

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- den Praxisschock beim Berufseinstieg zu vermeiden (2) und proaktiv die eigene Karriere bzw. eigenen bis zu 45 Berufsjahre zu gestalten (3).
- rechnergestützte Methoden durch jederzeit aus dem Stehgreif durchführbare Überschlagsrechnungen kritisch zu begleiten (3).
- den Menschen als späteren Kunden als wichtigsten Maßstab für die zu entwickelnden, diesen Wohlstand vermittelnden Produkt zu erkennen (3).
- die noch immer zentrale Bedeutung der mechanischen Konstruktion zu erkennen (2) und die Kooperation mit anderen Fachdisziplinen bei der Entwicklung immer „intelligenter“ werdenden Systemen aktiv zu fördern (2).
- die Überlegenheit von einer Vielzahl an konkurrierenden, parallel in einem Markt stattfindenden Produktentwicklungen in unterschiedlichen Unternehmen für frei auswählende Menschen zu erkennen (2).
- ethische Grenzen des Handels im Konzern (Stichwort: CodeOfConduct) zu kennen (1) und die Korrumpierbarkeit als Mitarbeiter zu vermindern (3).

Angebotene Lehrunterlagen

Foliensammlung in SW-kopierter, ringgebundener Form mit allen Prüfungen der letzten zehn Jahre

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel

Literatur

Pahl/Beitz: Konstruktionslehre; Berthold Schlecht: Maschinenelemente2

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.
Fachwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1 Vertiefung Fahrzeugentwicklung (Mandatory Elective Module 1 Vehicle Development)		FW1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	Angewandte Aerodynamik	4 SWS	5
2.	Energiespeicher für Fahrzeuge	4 SWS	5
3.	Energiewandler für Fahrzeuge	4 SWS	5
4.	Fahrdynamik	4 SWS	5
5.	Grundlagen der Fluiddynamik von Fahrzeugen	4 SWS	5
6.	Kraftfahrzeugelektronik	4 SWS	5
7.	Simulations- und Testmethoden in der Fahrzeugentwicklung	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Angewandte Aerodynamik		**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**
Energiespeicher für Fahrzeuge (Energy Storage for Vehicles)		**ESF**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2); ohne eigenes Schreibpapier, 1 beliebig beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte

1. Systembetrachtung: Herstellung und Bereitstellung von Energieträgern für Fahrzeuge

2. Chemische Energieträger und -speicher

- Überblick über Systeme und Komponenten des thermochemischen Antriebsstrangs
- Kraftstoffe: Übersicht, Kenngrößen, Ottokraftstoffe, Dieselkraftstoffe, Wasserstoff, strombasierte regenerative Kraftstoffe, Normen
- Aufbau chemischer Energiespeichersysteme
- Integration chemischer Energiespeicher in das Fahrzeugsystem
- Tankinfrastruktur

3. Elektrische Energiespeicher

- Überblick über Systeme und Komponenten des elektrifizierten Antriebsstrangs
- Starterbatterien: Anforderungen, Aufbau, Lade- und Entladeverhalten, Kenngrößen, Bauformen, Betrieb
- Traktionsbatterien: Anforderungen, Speichertechnologien, Aufbau eines Batteriesystems, Komponenten eines Lithium-Ionen-Batteriesystems, Ladeverfahren, Recycling
- Integration elektrischer Energiespeicher in das Fahrzeugsystem
- Ladeinfrastruktur

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die relevanten Energieträger für den Fahrzeugbetrieb hinsichtlich ihrer Herstellung, Verfügbarkeit und Eignung systematisch zu analysieren (2), • chemische Energiespeichertechnologien und zugehörige Komponenten zu beschreiben (1), einzuordnen (2) und deren Funktion im Gesamtsystem Fahrzeug zu bewerten (3), • verschiedene Kraftstoffarten (konventionell und regenerativ) hinsichtlich physikalisch-chemischer Kenngrößen, Normen und Anwendungsmöglichkeiten zu vergleichen (2), • elektrische Energiespeicher (Starter- und Traktionsbatterien) hinsichtlich Aufbau, Funktion, Betriebsverhalten und technologischer Ausprägungen zu differenzieren (2), • Konzepte zur Integration chemischer und elektrischer Energiespeicher in Fahrzeugantriebe zu erläutern (1) und hinsichtlich Effizienz, Sicherheit und Systemkompatibilität zu beurteilen (3), • die Anforderungen und Auslegungen für Lade- und Tankinfrastruktur im Zusammenhang mit verschiedenen Speichertechnologien zu erklären (2).
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), • den Beitrag, die Bedeutung und die Auswirkungen verschiedener Energieträger auf Energiebereitstellung, Umwelt und Gesellschaft eigenständig zu analysieren und zu bewerten (3), • die Rolle und das Potenzial alternativer Kraftstoffe – insbesondere E-Fuels und Biokraftstoffe – im Kontext der Energiewende und Sektorenkopplung kritisch einzuordnen (3), • technische Lösungsansätze zur Einhaltung aktueller und zukünftiger gesetzlicher Vorgaben im Bereich Emissions- und Klimaschutz zu entwickeln. (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skriptum, Übungen, Prüfungsfragenkatalog
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
• Bosch [Hrsg.]: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch. 30., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-658-44233-0

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Energiewandler für Fahrzeuge (Energy Converters for Vehicles)		**EWF**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2); ohne eigenes Schreibpapier, 1 beliebig beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte
1. Fahrzeugphysik – Grundlagen des Antriebs • Bedeutung der Mobilität und des motorisierten Individualverkehrs • Fahrwiderstände und -kräfte • Idealer vs. realer Fahrzeugantrieb • Leistungsgrenzen durch Antrieb und Kraftschluss • Grundlagen des Antriebsstrangdesigns 2. Elektrische Fahrzeugantriebe • Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs • Elektrifizierte Nebenaggregate • Steuerungs- und Regelungstechnik für Elektroantriebe • Elektroantriebe mit Brennstoffzelle 3. Verbrennungsmotorische Fahrzeugantriebe • Einsatzbereiche und Funktionsweise von Verbrennungsmotoren • Thermodynamische Grundlagen und Prozessführung • Abgasemissionen: Entstehung, Reduktion und Nachbehandlung • Elektronische Motorsteuerung: Funktionen, Betriebszustände, Sensorik und Aktorik 4. Hybridantriebe • Systemtypen und Klassifikation von Hybridsystemen • Betriebsstrategien und Lastverteilung • Synergieeffekte und Herausforderungen bei der Kombination verschiedener Energiewandler
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die fahrphysikalischen Grundlagen (Fahrwiderstände, Antriebskräfte, Kraftschluss) zu analysieren (2) und auf die Auslegung von Fahrzeugantrieben anzuwenden (2), • elektrische Antriebsstränge hinsichtlich Aufbau, Komponenten und Steuerung zu beschreiben (1) und deren Funktionsweise im Gesamtsystem Fahrzeug zu bewerten (2), • den Einsatz und die thermodynamischen Grundlagen von Verbrennungsmotoren zu erklären und emissionsrelevante Prozesse und Maßnahmen zur Abgasnachbehandlung darzustellen (2), • die Rolle der elektronischen Steuerung in Verbrennungsmotoren anhand von Sensorik, Aktorik und Betriebsstrategien zu erläutern (2), • Hybridantriebskonzepte zu klassifizieren (2), deren Betriebsstrategien zu analysieren (3) und die Kombination elektrischer und verbrennungsmotorischer Energiewandler technisch zu bewerten (3), • Antriebsstränge auf Basis fahrleistungsbestimmender Einflussgrößen systematisch zu konzipieren und energetisch zu bewerten (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ihren eigenen Kenntnisstand im Hinblick auf technische Systeme des Fahrzeugantriebs realistisch einzuschätzen und gezielt zu vertiefen (3), • technische Lösungen im Spannungsfeld zwischen Effizienz, Emissionen und Fahrleistung eigenständig zu reflektieren (3), • die Auswirkungen verschiedener Antriebskonzepte auf Umwelt, Energiebedarf und Mobilitätsverhalten kritisch zu hinterfragen (3), • die Potenziale und Grenzen elektrischer, verbrennungsmotorischer und hybrider Antriebsformen im Kontext technologischer, gesellschaftlicher und regulatorischer Entwicklungen differenziert einzuordnen (2), • aktuelle Herausforderungen bei der Transformation des Antriebsstrangs (z.#B. Elektrifizierung, CO#-Ziele, Technologieoffenheit) in den Gesamtzusammenhang einzuordnen und fundierte technische Standpunkte zu entwickeln. (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skriptum, Übungen, Prüfungsfragenkatalog
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
• Bosch [Hrsg.]: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch. 30., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Vieweg, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-658-44233-0 • Heywood, J. B.: Internal Combustion Engines Fundamentals. Mc Graw Hill, 2. Auflage, 2018.

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Fahrdynamik (Vehicle Dynamics)		**FD**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. Florian Bauer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr.-Ing. Florian Bauer	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht bei fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Mündliche Prüfung, 20 Minuten
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte

- Einführung und Überblick
- Reifen: Schlupf, Kräfte, Momente
- Longitudinaldynamik: Antreiben und Bremsen, Fahrwiderstände und Leistungsbedarf, Fahrleistungen, Energieverbrauch und Einsparpotentiale, Fahrerassistenzsysteme zur Reduktion des Energieverbrauchs
- Lateraldynamik: Lenkung, Ackermann-Geometrie, Wendekreis, kinematisches Einspurmodell (mit Anhänger), lineares Einspurmodell, Stabilität, Unter- und Übersteuern, Fahrdynamikregelung
- Vertikaldynamik: Schwingungen, Viertelfahrzeugmodell, Kraftelemente

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die in der Fahrzeugdynamik verwendeten Grundbegriffe zu verstehen (1)
- das grundlegende Verhalten von Reifen zu beschreiben (2)
- grundlegende Zusammenhänge zur Beschreibung der Bewegung eines Fahrzeugs abzuleiten (3)
- selbstständig Abstimmungen an Komponenten (Aufbaufederung/-dämpfung, Lenkung, …) vorzunehmen um das Verhalten des Fahrzeugs gezielt zu beeinflussen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Diskussionen und Berichte mit Bezug zur Fahrzeugdynamik zu verstehen (1) • Mess- und Simulationsergebnisse im Zusammenhang mit der Dynamik von Fahrzeugen zu interpretieren und zu diskutieren (2) • den eigenen Fahrstil hinsichtlich eines geringeren Energieverbrauchs anzupassen (3) • Berechnungsmodelle zu bestimmten fahrdynamischen Fragestellungen abzuleiten (3)
Angebotene Lehrunterlagen
• Vorlesungsfolien und -mitschrift • Übungsaufgaben mit Beispiellösungen • Lehrbuch
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
• Rill, G., Castro, A.: Road Vehicle Dynamics: Fundamentals and Modeling with MATLAB • Mitschke, M., Wallentowitz, H.: Dynamik der Kraftfahrzeuge
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
• Empfohlene Vorkenntnisse: TM3, MD

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Grundlagen der Fluiddynamik von Fahrzeugen (Fundamentals of Vehicle Fluid Dynamics)		**FDF**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Sven Wassermann	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Sven Wassermann	nur im Sommersemester	
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
SHM (siehe Seite 2); Taschenrechner; 1 beidseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt (handschriftlich mit Kugelschreiber, keine Kopie bzw. kein Ausdruck)

Inhalte

- Überblick über relevante fluiddynamische Problemstellungen bei der Entwicklung von Fahrzeugen am Boden, in Wasser und Luft
- fluiddynamische Eigenschaften von schlanken und stumpfen Körpern
- Tragflächen/-flügel
- freie Oberflächen
- Ermittlung des Widerstands von Fahrzeugen am Boden, Wasser und Luft
- Betrachtung fluiddynamischer Phänomene mit Einfluss auf das dynamische Verhalten von Fahrzeugen sowie Ansätze zu deren experimentellen und/oder numerischen Bestimmung
- Propeller

Lernziele: Fachkompetenz

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

- grundlegende fluiddynamische Problemstellungen bei der Fahrzeugentwicklung zu kennen und relevante fluiddynamische Untersuchungen bei der Entwicklung eines Fahrzeugs zu identifizieren (2),
- analytische, experimentelle und numerische Ansätze zur Ermittlung des Widerstands von Fahrzeugen am Boden, in Wasser und Luft zu kennen und ggf. ausgewählte Ansätze anzuwenden (3),
- geeignete Profile für Tragflächen/-flügel auszuwählen (3),

- den Einfluss fluiddynamischer Phänomene auf das dynamische Verhalten von Fahrzeugen zu beurteilen und Möglichkeiten zur Bestimmung zu kennen (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Wissen aus ingenieurtechnischen Grundlagenfächern auf Anwendungen zu adaptieren (3),
- Fachliteratur für spezielle Problemstellungen zu recherchieren und Inhalte zu bewerten und/oder zu präsentieren und/oder anzuwenden (2),
- an Fachdiskussionen mit Experten teilzunehmen (2),
- Auswirkungen ingenieurtechnischer, hier fluiddynamischer, Entwicklungen auf die Umwelt zu verstehen (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Arbeitsunterlagen auf eLearning-Plattform

Lehrmedien

u.a. Rechner, Beamer, Tafel, Videos

Literatur

wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Empfohlene Vorkenntnisse:
Strömungsmechanik (SM)

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Kraftfahrzeugelektronik (Automotive Electronics)		**KEK**
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. o. 7.	4 SWS	Deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. **Das Modul wird in den Studiengängen PA, ME (Fak EI) und ISE (Fak EI) gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), Taschenrechner

Inhalte
• Übersicht und Kenntnis zu den Entwicklungsschwerpunkten, zur Klassifizierung, zu den Zielen und Einsatzbedingungen der Fahrzeugelektronik • Gesetzliche Regelungen und internationale Normen für Fahrzeugelektronik: insbesondere Normen zur Qualitätssicherung und zu funktionalen Sicherheit • Aufbau von Bordnetzen und deren wesentlichen Bestandteile wie Generatoren, Akkumulatoren und Baugruppen zur Bereitstellung der elektrischen Energie • Sensorik im Überblick und in der Praxis am Beispiel von Temperatur-, Druck-, Magnetsensoren sowie opto-elektronischen Sensoren; Sensorik für autonomes Fahren • Aktuatoren: Stromventile, Relais und Elektromotoren, Molekularaktuatoren • Anzeige- und Beleuchtungstechnik; photometrische Größen und Verfahren zur Erzeugung von Licht • Elektrische Verbindung von Bauelementen, Schaltungs- und Montagetechnik • Elektromagnetische Verträglichkeit: Definition, Wirkmechanismen, Maßnahmen und Messmethoden • Digitaltechnik: prinzipieller Aufbau der Mikroprozessoren und Mikrocontroller, wichtige Hard- und Softwarekomponenten • Softwareentwicklung für ECUs; Entwicklungsumgebungen, Simulatoren und Architekturen • Analoge und digitale Signalübertragung, AD- Wandler • Digitale Buskommunikation: ISO- und OSI-Modell, LIN-Bus, CAN-Bus
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Eignung von Bauelementen und Baugruppen im Rahmen der besonderen Anforderungen der Fahrzeugelektronik beurteilen (3) • mit den Kennparametern von Baugruppen des Bordnetzes, insbesondere von Batterien und Spannungsregelungen, umzugehen (2) • Sensoren für Steuerungen in der Fahrzeugelektronik auszuwählen (2) • die möglichen Anwendungen von Stromventilen (Diode, Bipolar-Transistor, MOSFET, IGBT) aufzuzählen (1) und die Kennlinien und Kenndaten zur Berechnung und Auslegung einfacher HL-Schalteranwendungen zu benutzen (2) • die Eigenschaften von Anzeigeelementen in Fahrzeugen zu nennen (1) und deren Einsatzmöglichkeiten beurteilen (3) • die Methoden zur Erzeugung von Licht zu benennen (1) und deren einschlägige physikalische Kenngrößen für kleinere Berechnungen zu benutzen (2) sowie deren Anwendungsmöglichkeiten für die Beleuchtungstechnik in Fahrzeugen zu bewerten (3) • Bauelemente in aktive und passive zu unterscheiden (2), mit aktuellen Datenblattangaben zu Bauelementen umzugehen (2) sowie Kenngrößen und Grenzwerte zu interpretieren (3) • den Schaltungsaufbau auf Leiterplatten zu beschreiben (1) und die Methoden und Verfahren anzugeben (1) • die elektromagnetischer Verträglichkeit im Fahrzeug zu bewerten (2) und dabei leitungsgebundene und drahtlose Wechselwirkung zu unterscheiden (2) sowie Wirkung von Abschirmungen zu verstehen (3) und deren Dämpfungswirkungen zu berechnen (2) • die Funktion und Anwendung der analogen und digitalen Signalübertragungsarten, die symmetrische Signalübertragung sowie den Einsatz von analogen Filtern zu anzugeben (1) • die Mikrocontrollerbaugruppen Watchdog, Oszillator, I/O-Baugruppen, Interruptsystem, Treiberstufen, flüchtige und nicht-flüchtige Datenspeicher zu nennen und der Funktionen aufzuzählen (1)

- die digitale Buskommunikation, speziell zum LIN- und CAN-Bus darzustellen und die Unterschiede aufzuzeigen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- Baugruppen- und Bauelementbeschreibungen in englischer Sprache zu verstehen (1) und zu benutzen (2)
- die Bedeutung der Fahrzeugelektronik auf die Wirtschaft und den Arbeitsmarkt in Deutschland und Europa anzugeben (1)
- die rechtliche Rahmenbedingungen für die Automobilelektronik abzuwägen und einzuordnen (2)
- die Umweltauswirkungen und die Sicherheitsaspekte der Fahrzeuge zu gewichten (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Kurs E-Learning-Plattform
Skriptum, Übungen, Prüfungsfragenkatalog

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel, Skripte, Datenblätter und Produktbeschreibungen

Literatur

K. Reif (Hrsg.), Autoelektrik u. Autoelektronik, Teubner/Vieweg-Verlag

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Das Modul Kraftfahrzeugelektronik (KEK) wird in den Bachelorstudiengängen der Fakultät Elektro- und Informationstechnik als Wahlpflichtmodul anerkannt.

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Simulations- und Testmethoden in der Fahrzeugentwicklung (Simulation and Test Methods in Vehicle Development)		**STM**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), Taschenrechner, ohne eigenes Schreibpapier; 1 handschriftlich, beidseitig beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte

- Übersicht und Kenntnis des “Systems Engineering Process” in der Automobilindustrie
- Methoden und Werkzeuge für Kalibration, Simulation, Verifikation, Validation, Test
- Statistische Versuchsplanung (Design of Experiments)

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Elemente des „Systems Engineering Process“ zu benennen und fallbezogen anzuwenden (2)
- DoE-Versuchspläne zu benennen (1), diese aufzustellen und auszuführen (2) und eigene selbstständig zu entwickeln (3)
- die Vorgehensweise bei der Kalibrierung von Antriebssträngen zu benennen (1)
- stationäre und transiente Testpläne für die Kalibrierung zu entwerfen (2) und deren Anwendbarkeit zu beurteilen (3)
- Tests effizient und zielgerichtet durchzuführen (2) und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen (3)
- Gängige Simulationstools zu benennen (1) und ihre Anwendbarkeit fallbezogen zu evaluieren

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 Bedeutung und die Notwendigkeit von Simulation und Test für die Funktionsabsicherung zu erkennen (3) • Rechtliche Rahmenbedingungen in der Funktionsabsicherung zu berücksichtigen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skriptum, Übungen, Prüfungsfragenkatalog
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel; Funktionsbeschreibungen
Literatur
Schäuffele, J. et al.: Automotive Software Engineering - Grundlagen, Prozesse, Methoden und Werkzeuge effizient einsetzen. SpringerVieweg, Wiesbaden, 6. Auflage, 2016. Siebert, K. et al.: Statistische Versuchsplanung- Design of Experiments. SpringerVieweg, Wiesbaden, 2. Auflage, 2017.Kossiakoff, A. et al.: Systems Engineering - Principles and Practice, Wiley, 2. Auflage, 2011.

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