OSTBAYERISCHE
TECHNISCHE HOCHSCHULE
REGENSBURG

Modulhandbuch

für den
Bachelorstudiengang

Maschinenbau
(B.Eng.)

SPO-Version ab: Wintersemester 2019

Wintersemester 2022/2023

erstellt am 12.10.2022

von Laura Petersen

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 unterteilt und innerhalb eines Abschnitts alphabetisch sortiert. Jedem Modul sind eine oder mehrere Veranstaltungen zugeordnet. Die Beschreibung der Veranstaltungen folgt jeweils im Anschluss an das Modul. Durch Klicken auf das Modul oder die Veranstaltung im Inhaltsverzeichnis gelangt man direkt auf die jeweilige Beschreibung im Modulhandbuch.

3. Standard-Hilfsmittel (SHM)

Folgende Hilfsmittel sind bei allen Prüfungen zugelassen:
- Unbeschriebenes Schreibpapier (Name, Matrikelnummer und Modulbezeichnung dürfen vorab schon notiert werden)
- Schreibstifte aller Art (ausgenommen rote Stifte)
- Zirkel, Lineale aller Art, Radiergummi, Bleistiftspitzer, Tintenentferner
- Zugelassener Taschenrechner der Fakultät Maschinenbau (siehe Merkblatt „Zugelassene Hilfsmittel“ auf der Fakultätshomepage), zu erwerben über die Fachschaft.

Ausnahmen von dieser Regel werden in der Spalte „Zugelassene Hilfsmittel“ explizit angegeben.

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

Modulliste

Studienabschnitt 1:

Fertigungsverfahren....46
Fertigungsverfahren....47
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik....6
Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik....7
Grundlagen der Programmierung....10
Grundlagen der Programmierung....11
Ingenieurmathematik 1....13
Ingenieurmathematik 1....14
Ingenieurmathematik 2....17
Ingenieurmathematik 2....18
Konstruktion 1....21
Konstruktion 1....22
Konstruktion 2....25
Konstruktion 2....26
Maschinenelemente 1....29
Maschinenelemente 1....30
Physik mit Praktikum....32
Physik....33
Praktikum Physik....35
Technische Mechanik 1....37
Technische Mechanik 1....38
Technische Mechanik 2....40
Technische Mechanik 2....41
Werkstofftechnik....43
Werkstofftechnik....44

Studienabschnitt 2:

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule....49
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1: Fremdsprache....50
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2....52
Angewandte Dynamik....54
Angewandte Dynamik....55
Berufsqualifizierendes Praktikum....57
Berufsqualifizierendes Praktikum....58
Betriebswirtschaft und Kostenrechnung....60
Betriebswirtschaft und Kostenrechnung....61
Ingenieurinformatik....66
Ingenieurinformatik....67
Konstruktion 3....69
Konstruktion 3....70
Konstruktion 4....72
Konstruktion 4....73
Maschinenelemente 2....76
Maschinenelemente 2....77
Messtechnik mit Praktikum....79
Messtechnik....80
Praktikum Messtechnik....82
Praktikum Werkstofftechnik und Fertigungsverfahren....84
Praktikum Werkstofftechnik und Fertigungsverfahren....85
Präsentation und Moderation....87

Präsentation und Moderation ... 88
Projektmanagement und Qualitätssicherung ... 90
Projektmanagement und Qualitätssicherung ... 91
Strömungsmechanik ... 96
Strömungsmechanik ... 97
Technische Mechanik 3 ... 99
Technische Mechanik 3 ... 100
Thermodynamik 1 ... 102
Thermodynamik 1 ... 103
Thermodynamik 2 ... 105
Thermodynamik 2 ... 106

Studienabschnitt 3:

Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule ... 109
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 ... 110
Bachelorarbeit ... 112
Bachelorarbeit ... 113
Grundlagen der Antriebstechnik ... 115
Grundlagen der Antriebstechnik ... 116
Maschinentechnisches Praktikum ... 119
Maschinentechnisches Praktikum ... 120
Projektarbeit ... 122
Projektarbeit ... 123
Regelungstechnik mit Praktikum ... 125
Praktikum Regelungstechnik ... 126
Regelungstechnik ... 128

Vertiefungsrichtung: Automotive Systeme

AS-1 Fahrzeugtechnik ... 130
AS-1 Fahrzeugtechnik ... 131
AS-2 Kraftfahrzeugelektronik ... 133
AS-2 Kraftfahrzeugelektronik ... 134
AS-3 Verbrennungsmotoren ... 137
AS-3 Verbrennungsmotoren ... 138
AS-A Alternativmodule Automotive Systeme ... 140
AS-A1 Aerodynamik stumpfer Körper ... 141
AS-A2 Grundlagen der FEM ... 143
AS-A3 Leichtbau ... 145
AS-A4 Oberflächentechnik ... 147
AS-A5 Simulations- und Testmethoden ... 149

Vertiefungsrichtung: Energie- und Prozesstechnik

EP-1 Grundlagen der Energie- und Prozesstechnik ... 151
EP-1 Grundlagen der Energie- und Prozesstechnik ... 152
EP-2 Regenerative Energien ... 154
EP-2 Regenerative Energien ... 155
EP-3 Strömungsmaschinen ... 157
EP-3 Strömungsmaschinen ... 158
EP-A Alternativmodule Energie- und Prozesstechnik ... 160
EP-A1 Anlagen- und Kraftwerkstechnik ... 161
EP-A2 Einführung in CFD ... 163
EP-A3 Klima- und Kältetechnik ... 165

EP-A4 Prozess-Simulation....167

Vertiefungsrichtung: Fertigungstechnik

FT-1 Lasergestützte additive Fertigung....169
FT-1 Lasergestützte additive Fertigung....170
FT-2 NC- Maschinen....172
FT-2 NC- Maschinen....173
FT-3 Produktion mit Kunststoffen....175
FT-3 Produktion mit Kunststoffen....176
FT-4 Schweißtechnik....178
FT-4 Schweißtechnik....179
FT-A Alternativmodule Fertigungstechnik....181
FT-A1 Materialflusstechnik....182
FT-A2 Oberflächentechnik....185

Vertiefungsrichtung: Mechatronische Systeme

MS-1 Robotik....187
MS-1 Robotik....188
MS-2 Steuerungstechnik mit Praktikum Microcontroller....191
MS-2 Steuerungstechnik mit Praktikum Mikrocontroller....192
MS-3 Sensorik....194
MS-3 Sensorik....195
MS-A Alternativmodule Mechatronische Systeme....197
MS-A1 Optische Systeme....198
MS-A2 Simulation und Identifikation....200
MS-A3 Vernetzte digitale Systeme....202

Vertiefungsrichtung: Produktentwicklung

PE-1 Bewegungstechnik....204
PE-1 Bewegungstechnik....205
PE-2 Computer Aided Engineering....207
PE-2 Computer Aided Engineering....208
PE-3 Grundlagen der FEM....211
PE-3 Grundlagen der FEM....212
PE-4 Methoden der Produktentwicklung....214
PE-4 Methoden der Produktentwicklung....215
PE-A Alternativmodule Produktentwicklung....217
PE-A1 Antriebselemente....218
PE-A2 Leichtbau....220

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. Wolfgang Bock	Maschinenbau

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Produktions- und Automatisierungstechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 2. [PA SPO 2013, PA SPO 2019, BE SPO 2013, BE SPO 2017]	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.	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. Wolfgang Bock	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Wolfgang Bock Prof. Dr. Anton Horn Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Torsten Reitmeier Christian Schmid (LB)	in jedem Semester

Lehrform
[BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO 2017, MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 2. [PA SPO 2013, PA SPO 2019, BE SPO 2013, BE SPO 2017]	4 SWS	deutsch	5

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
[BE SPO 2017, MB SPO 2013, MB SPO 2019, PA SPO 2013] Schriftliche Prüfung 90 Min. **[BE SPO 2013, PA SPO 2019] Klausur 90 Min.** Das Modul GEE wird in den Studiengängen BE, MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) 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-Dioden, 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, Wechselrichtung • 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 zu lösen (2) • Strom-, Spannung- und Widerstandsmessungen in Gleichstromnetzwerken zu bewerten und zu benutzen (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)

Angebotene Lehrunterlagen

Kurs E-Learning-Plattform
Skriptum, Übungen, Datenblätter zu elektronischen Bauelementen in englischer Sprache

Lehrmedien

Tafel, Rechner/Beamer, Simulationen, digitale Lehreinheiten

Literatur

- R. Busch, Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag;
- Tietze/Schenk/Gamm, Halbleiterschaltungstechnik, Springer-Verlag;
- Ein Verzeichnis mit ergänzender und weiterführender Literatur findet sich im Vorspann zum Skriptum „GEE_scr.pdf“

Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung

Das Modul GEE wird für die Studiengänge BE und PA regulär im Sommersemester angeboten. Der Kurs kann im Wintersemester im Studiengang MB besucht werden.

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 Programmierung (Fundamentals of Programming)		GPR
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hanfried Schlingloff	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.	Grundlagen der Programmierung	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Grundlagen der Programmierung (Fundamentals of Programming)		**GPR**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hanfried Schlingloff	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Valter Böhm Prof. Dr. Fredrik Borchsenius Prof. Dr. Sebastian Dendorfer Prof. Dr. Ulf Kurella Prof. Dr. Andreas Lesser Prof. Dr. Hanfried Schlingloff Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller 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

- Funktion und Gebrauch von Variablen, Konstanten, Wertzuweisungen in einer prozeduralen Programmiersprache (z.B. Basic oder C oder Ähnliches)
- Arithmetische–, Logische– und String–Ausdrücke innerhalb von Anweisungen
- Verzweigungen, Schleifen und Sprünge in der Programmstruktur
- Numerische Iteration und Numerische Integration
- Unterprogrammtechniken und Segmentierte Programmierung
- Rekursive Programmierung
- Öffnen und Schließen von Dateien, Ein- und Ausgabe in Daten-Dateien
- Verwendung von indizierten Variablen („Arrays“) in Computerprogrammen
- Einfache Grafik-Programmierung
- Einführung in die Programmsteuerung mittels sog. Makrotechnik
- Einführung in die Software-Entwicklung

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. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Biomedical Engineering
Produktions- und Automatisierungstechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	1.	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.	Ingenieurmathematik 1	6 SWS	6

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ingenieurmathematik 1 **(Mathematics for Engineers 1)**		**MA1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Stefan Bielicke (LB) Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Michael Fröhlich Dr. Detlef Gröger (LB) René Grünbauer (LB) Prof. Dr. Roland Hornung Martin Müller (LB) Dr. Gabriela Tapken (LBA) Manuela Zirngibl (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
[BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO 2017, MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul MA1 wird in den Studiengängen MB, PA und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), publizierte Formelsammlungen in Buchform

Inhalte
Die Studierenden kennen und verstehen den mathematischen Formalismus und besitzen grundlegende Kenntnisse von mathematischen Konzepten, Rechenregeln und Lösungsverfahren aus den folgenden Bereichen: • Zahlen und Funktionen: Wiederholung von Potenz- und Logarithmusgesetzen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Funktionsbegriff, elementare Funktionen und ihre Eigenschaften • Komplexe Zahlen: Darstellungsformen komplexer Zahlen, Rechnen mit komplexen Zahlen, komplexe Exponentialfunktion und die Eulersche Formel, Beschreibung harmonischer Schwingungen in Komplexen • Lineare Algebra: Vektorrechnung, Basen und Koordinatensysteme, Orthogonalität, Matrizen und lineare Abbildungen, Determinanten und Rang einer Matrix, lineare Gleichungssysteme (Gauß-Verfahren, Lösbarkeit und Struktur der Lösungsmenge), Inverse Matrix, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung • Folgen, Grenzwerte, Stetigkeit von Funktionen • Differentialrechnung: Ableitungsbegriff und Ableitungstechniken, Regel von l'Hospital, Kurvendiskussion, Extrema unter Nebenbedingungen, Newton-Verfahren • Intergralrechnung: 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, 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. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Biomedical Engineering
Produktions- und Automatisierungstechnik

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
MA1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Ingenieurmathematik 2 **(Mathematics for Engineers 2)**		**MA2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Jürgen Frikel	Informatik und Mathematik	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Dr. Doris Augustin Stefan Bielicke (LB) Prof. Dr. Jürgen Frikel Prof. Dr. Michael Fröhlich Dr. Detlef Gröger (LB) René Grünbauer (LB) Prof. Dr. Roland Hornung Martin Müller (LB) Dr. Gabriela Tapken (LBA) Manuela Zirngibl (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
[BE SPO 2013, MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO 2017, MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul MA2 wird in den Studiengängen MB, PA und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), publizierte Formelsammlungen in Buchform

Inhalte
Die Studierenden kennen und verstehen den mathematischen Formalismus und besitzen grundlegende Kenntnisse von mathematischen Konzepten, Rechenregeln und Lösungsverfahren aus den folgenden Bereichen: • Zahlenreihen: Definition und Beispiele wichtiger Zahlenreihen, Konvergenzkriterien • Potenzreihen und Taylor-Reihen: Konvergenzverhalten, Rechnen mit Potenzreihen, Potenzreihenentwicklung von Funktionen, Taylor-Reihen, lokale Approximation von Funktionen und der Satz von Taylor, Anwendungsbeispiele • Fourier-Reihen: Bestimmung von Fourier-Reihen von periodischen Funktionen, Konvergenzverhalten und Eigenschaften von Fourier-Reihen • Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher: Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle und totale Differenzierbarkeit (Tangentialebenen), Gradient und Richtungsableitung, Extrema mit und ohne Nebenbedingungen • Integralrechnung mehrerer Veränderlicher: Parametrisierung von Kurven und Flächen, Doppel- und Dreifachintegrale über Normalbereichen in 2D und 3D sowie Substitutionsregeln, Anwendungen (Schwerpunkte, Volumina, Rotationskörper, Bogenlängen) • Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL): Einteilung in lineare und nichtlineare DGLn, Lösungsverfahren für DGLn 1. Ordnung (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten sowie geeignete Substitutionen), Lösungsstruktur von allgemeinen linearen Differentialgleichungen, Lösungsverfahren für lineare DGL mit konstanten Koeffizienten beliebiger Ordnung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • passende Methoden und Konzepte aus den oben genannten Bereichen zur Lösung gegebener Problemstellungen zu identifizieren (1) • die gelernten mathematischen Methoden erfolgreich zur Lösung von Problemen einzusetzen und Ergebnisse zu interpretieren (2) • einfache praktische Problemstellungen mathematisch zu formulieren und zu analysieren (2 und 3) • weiterführende mathematische Texte selbstständig zu lesen und zu verstehen (3) • komplexe Zusammenhänge zu strukturieren und Lösungsansätze zu erarbeiten (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • mathematische Inhalte mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache zu kommunizieren (2) • mathematische Fragestellungen selbstständig und in Gruppenarbeit zu bearbeiten (3) • ihre erarbeiteten Lösungswege kritisch zu reflektieren (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Tafelanschrift, 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. Carsten Schulz	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
Klausur, 90 Min. Das Modul KO1 wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), Fischer, U. e.a.: Tabellenbuch Metall. Nourney: Europa Lehrmittel. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen Berlin: Cornelsen, ab der 34. Auflage umbenannt in Hoischen/Fritz

Inhalte
• Raumgeometrische Grundbegriffe, Projektionsarten und Gesetzmäßigkeiten der Raumgeometrie • Handskizzen im 2D/3D für räumliche Rekonstruktion einfacher Bauteile (2D nach 3D und 3D nach 2D) • Erstellen normgerechter technischer Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen (Zeichnungsarten, Ansichten, Schnitte, Einzelheiten, Gewinde-, Schrauben- und Mutterdarstellung, Maßeintrag, Allgemeintoleranz, Oberflächen, Kanten, Härte, Frei-/ Einstich, Fasen/Radien, Zentrierung Drehteile, Einplanen von Normteile, wie Wälzlagern, Sicherungsringen, Passfedern, Dichtungen, Zahnrädern) • Gestaltungsgrundlagen des Maschinenbaus • Funktionale und kostengünstige Lösungen für Standardaufgaben (Tolerierungsgrundsätze, Form- und Lagetoleranzen, Passungen, Toleranzrechnung, Lagerungen von Wellen und Achsen, Dichtungen) • Werkstoffgerechte Gestaltung von Bauteilen • Festigkeitsgerechte Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen • Fertigungsgerechte Gestaltung urgeformter (sinter-, guss- und spritzgussgerecht), gefügter (schweiß-, löt- und klebegerecht) und umgeformter Bauteile (stanz-, blechbiege- und tiefziehgerecht)
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Freihand-Skizzieren zur Rekonstruktion von Grundkörpern und einfachen Bauteilen in den wichtigsten Projektionsarten (2) • Zeichnen und Bemaßen orthogonaler Mehrtafelprojektionen (2) • Darstellen und Interpretieren der wichtigsten Normteile des Maschinenbaus in technischen Zeichnungen (2) • Erstellen und Interpretieren normgerechter (Einzelteil-) Zeichnungen von Bauteilen mit Behandlungs-/Oberflächenangaben, Maß-, Form- und Lagetoleranzen (2) • Interpretieren von Baugruppenzeichnungen (2) • Anwenden der Toleranzrechnung (2) • Gestalten von funktionalen und kostengünstigen Lösungen für konstruktive Standardaufgaben von Bauteilen und Baugruppen (2) • Fertigungs-, festigkeits- und funktionsgerechtes Gestalten von Gussteilen (2) • Fertigungs-, festigkeits- und funktionsgerechtes Gestalten von Schweißkonstruktionen (2) • Fertigungs-, festigkeits- und funktionsgerechtes Gestalten von Stanz-Biege-Konstruktionen (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • über Bauteile und Baugruppen auf der Basis eigener Skizzen und technischer Zeichnungen bzgl. Konstruktions- und Fertigungsaspekten kommunizieren und diese zu optimieren (2) • über Bauteile und Baugruppen auf der Basis fremder Skizzen und technischer Zeichnungen bzgl. Konstruktions- und Fertigungsaspekten zu kommunizieren (2) • Rolle und Bedeutung von Skizzen und technischen Zeichnungen in der innerbetrieblichen Kommunikation sowie der Kommunikation mit Zulieferern und Kunden kennen (1)

Angebotene Lehrunterlagen
Übungen
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate
Literatur
Fischer, U. e.a.: Tabellenbuch Metall. Nourney: Europa Lehrmittel. Hoischen, H.; Hesser, W.: Technisches Zeichnen. Berlin: Cornelsen. Viebahn, U.: Technisches Freihandzeichnen. Berlin: Springer.

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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
Konstruktion 2 **(Engineering Design 2)**		KO2
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
KO1

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Konstruktion 2 **(Engineering Design 2)**		**KO2**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Werner Britten Andreas Eigenstetter (LB) Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Stefan Hierl Prof. Dr. Ulf Kurella Prof. Dr. Tobias Laumer Christian Mehltretter (LB) Prof. Dr. Ulrike Phleps Andreas Preischl Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Andreas Wagner	in jedem Semester	
Lehrform		
Übung		

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 Das Modul KO2 wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
• Grundlagen der 3D-Modellierung mit CAD-Systemen • Möglichkeiten und Grenzen von 3D-CAD-Systemen und -Modellen • Erstellen parametrischer 2D-Skizzen • Erstellen fertigungsgerechter Fräs-, Guss- und Schweiß-Bauteile als 3D-CAD-Modelle • Baugruppenkonstruktion - Strukturierung von Baugruppen • Funktionale, festigkeitsgerechte und kostengünstige Lösungen für konstruktive Standardaufgaben bei Baugruppen • Erstellen normgerechter technischer Zeichnungen von Bauteilen und Baugruppen ausgehend von 3D-CAD-Modellen • CAE-Simulationen mit CAD-Systemen
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • verschiedene Modellierungstechniken von CAD-Systemen zu nennen (1) • die Möglichkeiten und die Grenzen von CAD-Systemen einzuschätzen (3) • parametrische 2D-Skizzen zu erstellen (2) • mechanische Bauteile und Baugruppen als virtuelle 3D-Modelle geometrisch mit einem CAD-System zu beschreiben (2) • fertigungsgerechte dreidimensionale Fräs-, Guss- oder Schweiß-Bauteile zu modellieren (2) • für konstruktive Standardaufgaben funktionale, festigkeitsgerechte und kostengünstige Baugruppen zu gestalten (2) • montagegerechte Baugruppen zu erstellen (2) • Bauteile und Baugruppen bezüglich der Umsetzung von Gestaltungsgrundlagen zu beurteilen (3) • Technische Zeichnungen für Fertigung und Montage von Bauteilen bzw. Baugruppen normgerecht zu generieren (2) • einfache CAE-Simulationen durchzuführen (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Bedeutung der CAD-Systeme bei der Entwicklung von technischen Systemen wie Maschinen, Fahrzeugen, Geräten und Anlagen zu erkennen (2) • die Verantwortung von Konstruktion und Entwicklung für adäquate Kommunikation von Bauteil- und Baugruppeneigenschaften an Fertigung und Montage zu überblicken (2) • mithilfe der virtuellen 3D-Modelle von mechanischen Baugruppen im Unternehmen zwischen Entwicklungs-, Berechnungs- und Fertigungsabteilungen zu kommunizieren (2) • die konstruktive Gestaltung von Bauteilen und Baugruppen anhand Technischer Zeichnungen zu diskutieren und Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren (3) • die Verantwortung von Entwicklung und Konstruktion für Funktionalität, Fertigbarkeit und Kosten von Bauteilen und Baugruppen zu erkennen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
CAD-Schulungsunterlagen, Programm-Handbücher, Tutorials, Fachliteratur, Kataloge zu Halbzeugen und Normteilen, Normen, Software, Übungen

Lehrmedien
CAD-Arbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Berechnungsprogramme, Rechner/Beamer, Internet, Tafel, Exponate
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 1 **(Design of Machine Elements 1)**		ME1
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Wagner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 3. [PA SPO 2013]	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 **(Design of Machine Elements 1)**		**ME1**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Wagner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ulrich Briem Prof. Dr. Werner Britten Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Stefan Hierl Prof. Dr. Ulf Kurella Prof. Dr. Ulrike Phleps Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Andreas Wagner	in jedem Semester	
Lehrform		
[MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung [MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
2. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 3. [PA SPO 2013, PA SPO 2019]	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 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, Overheadprojektor, 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.
Physik mit Praktikum **(Physics with Laboratory Exercises)**		PH
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Rita Elrod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Produktions- und Automatisierungstechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. u. 2.	1.	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
für PHV: Schulkenntnisse (FOS Technik) für PHP: PHV

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Physik **(Physics)**		**PHV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Rita Elrod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Rita Elrod Dr. Andrea Lohner (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
[MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	3 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 h	45 h

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

Inhalte
• Grundlagen und Voraussetzungen für die Wellenlehre: Physikalische Größen und Einheiten, Beschreibung von Bewegungen (insbesondere Kreisbewegung), Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze, freie harmonische Schwingungen und Lösung der Schwingungsgleichung, Überlagerung von Schwingungen • Wellenlehre: mathematische Beschreibung von ebenen Wellen, Schall, Abstandsgesetze, Absorptionsgesetz, stehende Wellen, Interferenz, Doppler-Effekt, Schallpegel und Schallpegelrechnen • Wellenoptik: Interferenz, Beugung • Geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion, optische Abbildungen, Abbildungsgleichungen, optische Bauelemente: Spiegel, Lichtwellenleiter Jeweils mit technischen Anwendungsbeispielen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Optik zu verstehen (2) • die Differentialgleichung für freie, ungedämpfte Schwingungen aufzustellen und zu lösen (3) • die Erhaltungssätze der Mechanik anzuwenden und sie auf Problemstellungen des Maschinenbaus zu übertragen (2) • die Bedeutung der Wellengleichung zu erkennen (1) • die Wellenfunktionen für ebene Wellen aufzustellen und zu lösen (3) • physikalische Zusammenhänge im Hinblick auf die Anwendung von Messverfahren/ Untersuchungsmethoden zu analysieren (Bsp.1: zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Ultraschall, Bsp. 2: Untersuchungsmethoden mittels Lichtleiter) (2) • mit Schallpegeln zu rechnen (2) • Interferenzerscheinungen und Absorption in der Akustik und Optik zu verstehen und anzuwenden (2)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • ihr physikalisches Verständnis fundiert in ihrem beruflichen Umfeld zu vertreten (3) • neue Arbeitstechniken zu erlernen und anzuwenden (2) • Einschätzen der eigenen Fähigkeiten und Grenzen (2) • suchen und finden von Problemlösungen im Team auf der Basis physikalischer Gesetze (3) • mit höchstmöglicher Objektivität zu arbeiten (3) • kritisch zu reflektieren über die Auswirkungen der eigenen Arbeit auf Gesellschaft und Umwelt (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Kontrollaufgaben
Lehrmedien
Multimedialer seminaristischer Unterricht mit Schwerpunkt Tafelarbeit, Vorführung von Experimenten, Videos
Literatur
• Kuypers, Friedhelm: „Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“ 3. Auflage, Wiley-VCH, Berlin, 2012 • Hering, Martin, Stohrer: „Physik für Ingenieure“, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2017 • Dieter Meschede: „Gerthsen Physik“, 25. Auflage, Springer-Verlag, 2015

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Praktikum Physik **(Laboratory Exercises: Physics)**		**PHP**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Rita Elrod	Angewandte Natur- und Kulturwissenschaften	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Rita Elrod	in jedem Semester	
Lehrform		
Praktikum		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Praktischer LN **Präsenz, 10 Ausarbeitungen mit Testat** Das Modul PHP wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
Durchführung und Auswertung von Versuchen aus folgendem Katalog: • Fourieranalyse, Mikrowelle, Pohlsches Rad, Kundtsches Rohr, Ultraschall • Interferometer, Gitterspektrometer, Linsen, Wärmepumpe, Solarzelle
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • einfache Experimente selbstständig auszuführen und die Versuchsergebnisse auszuwerten (2) • geeignete Auswertesoftware richtig anzuwenden (1) • Messunsicherheitsbestimmungen richtig durchzuführen (2) • Versuchsergebnisse klar zu formulieren und zu beurteilen (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • im Versuchsteam zu arbeiten (2) • Messergebnisse fundiert zu vertreten (3) • zwischen eigenen und fremden Messergebnissen klar zu unterscheiden (3) • Versuchsergebnisse kritisch zu reflektieren (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Anleitungen zum Praktikum, Physikbücher
Lehrmedien
Versuche
Literatur
• Lehrbücher siehe Vorlesung • Wilhelm Walcher, "Praktikum der Physik", 9. Auflage, Springer Vieweg, 2004

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. 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
Schriftl. Prüfung, 120 Min. Das Modul TM1 wird in den Studiengängen MB und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (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)
- 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

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. 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
Schriftl. Prüfung, 120 Min. Das Modul TM2 wird in den Studiengängen MB und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (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)
- 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

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 **(Materials Engineering)**		WTK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Produktions- und Automatisierungstechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. u. 2.	1.	Pflicht	6

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul Die Lehrveranstaltung findet zweigeteilt im 1. Semester mit 2 SWS/ 2 ECTS und im 2. Semester mit 4 SWS/ 4 ECTS statt. Die Prüfung findet im 2. Semester statt.

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Werkstofftechnik **(Materials Engineering)**		**WTK**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Otto Appel Elisabeth Beer Prof. Dr. Joachim Hammer Prof. Dr. Helga Hornberger Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Dr. Reinhard Sangl (LBA) Prof. Dr. Wolfram Wörner	in jedem Semester	
Lehrform		
[MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO 2017, MB SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
90 h	90 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul WTK wird in den Studiengängen MB, PA und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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 • Phasendiagramme, Zweistoffsysteme • Die Wärmebehandlung der Stähle • Die Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder • Normgerechte 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 für Stähle zu beschreiben (1) und die Ergebnisse einzuschätzen (3) • anhand von ZTU-Schaubildern die Abläufe bei der Wärmebehandlung von Stählen nachzuvollziehen (2) • 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
Lehrmedien
Projektor, Tafel, Videos
Literatur
Werkstoffkunde, Bargel, Schulze, Springer Verlag Werkstoffkunde für Bachelors, J.Reissner, Carl Hanser Verlag Material Science and Engineering, Callister, Wiley-VCH

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

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

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Produktions- und Automatisierungstechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1. [MB,PA], 7. [BE]	1. [MB,PA], 3. [BE]	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.	Fertigungsverfahren	4 SWS	4

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Fertigungsverfahren (Manufacturing Methods)		**FEV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Elisabeth Beer Prof. Dr. Andreas Ellermeier Andreas Hüttner Prof. Dr. Ulf Noster Prof. Dr. Wolfram Wörner	in jedem Semester	
Lehrform		
[MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min. Das Modul FEV wird in den Studiengängen MB 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
Skript, Übungen Kurs E-Learning-Plattform
Lehrmedien
Exponate, Overheadprojektor, 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.
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules)	AW

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau

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

Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul	**TM-Kurzbezeichnung**
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 1: Fremdsprache (General Scientific Elective Module 1: Foreign Language)	**AW1**

Verantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
N.N.	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

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
Sonstiger LN **schriftl. LN u./o. mündl. LN Notengewicht 3/7**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
k. A.

Inhalte

- Erweiterung des Fachstudiums durch eine Fremdsprache
- Ein Wahlpflichtmodul aus dem Sprachenprogramm der OTH Regensburg und derStudienbegleitenden Fremdsprachenausbildung (SFA) der Universität Regensburg, dabei sindausgeschlossen: 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 VirtuellenHochschule Bayern (vhb) anerkannt

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Erwerb oder Erweiterung der Fertigkeiten in einer Fremdsprache (3)

Angebotene Lehrunterlagen

k. A.

Lehrmedien

k. A.

Literatur

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

Teilmodul	**TM-Kurzbezeichnung**
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 2 (General Scientific Elective Module 2)	**AW2**

Verantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
N.N.	in jedem Semester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht, Übungen

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
Sonstiger LN **schriftl. LN u./o. mündl. LN Notengewicht 2/7**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
k. A.

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.
Lehrmedien
k. A.

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.
Angewandte Dynamik **(Applied Dynamics)**		AD
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
II, TM3

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Angewandte Dynamik (Applied Dynamics)		**AD**
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 3 SWS, Übungen 1 SWS		

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), Ausdruck des Skripts. Kurze textbezogene Eintragungen, 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.
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	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Praktikum		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
-	-

Studien- und Prüfungsleistung
Praktischer LN **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

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.
Betriebswirtschaft und Kostenrechnung (Business Administration and Accounting)		BWK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann	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.	Betriebswirtschaft und Kostenrechnung	4 SWS	4

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Betriebswirtschaft und Kostenrechnung (Business Administration and Accounting)		**BWK**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Claudia Hirschmann	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Heiko Bordel (LB) Prof. Dr. Claudia Hirschmann Brigitte Kauer (LB) Prof. Dr. Björn Lorenz	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und 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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
keine außer Taschenrechner

Inhalte
• Grundlagen des Rahmens und der Facetten der Betriebswirtschaftslehre: • ausgewählte Denk-, Argumentationstechniken und Methoden der Betriebswirtschaftslehre: • Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre und ihre Bedeutung für den Ingenieur (Abgrenzung), 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 • Industrie 4.0, Cyber-Physische Systeme (CPS) in Bezug auf BWK-Themen • Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung: • Selbstkosten, Controlling, Deckungsbeiträge, Grundbegriffe zur Kosten- und Leistungsrechnung, wie z.B. Auszahlung, Einzahlung, Ausgabe, Einnahme, Aufwand, Ertrag, Kosten, Leistungen, Betriebsergebnisrechnung und Ergebnistabelle, • Rechnungskreis I und II, Kostenkategorien: Grundkosten, Anderskosten, Zusatzkosten • Abschreibung, kalkulatorische Zinsen, Wagnisse, Miete, Unternehmerlohn • Stufen der Kostenrechnung: • Kostenartenrechnung, Einzelkosten, Gemeinkosten, Fixe und variable Kosten, Gesamtkosten • Kostenstellenrechnung mit Betriebsabrechnungsbogen (BAB) (einstufiger, mehrstufiger BAB), Gemeinkostenzuschlagssätze, Material-, Fertigungskosten, Herstellkosten, Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten • Kostenträgerrechnung, Vorkalkulation, Nachkalkulation, Zuschlagskalkulationen und Maschinenstundensatz, Kostenträgerzeitblatt, • ggf.: Handelskalkulation, Bezugskalkulation, • ggf.: Rabatt, Skonto, Bezugskosten, Vertriebsprovision, Verkaufskalkulation mit Handlungskosten, Vorwärtskalkulation, Rückwärtskalkulation, Differenzkalkulation, Kalkulationszuschlag, • ggf. Divisionskalkulation, Äquivalenzziffernkalkulation • Deckungsbeitragsrechnung (einstufige und mehrstufige), Teilkostenrechnung und Anwendungen, Stückrechnung, Break-Even-Point, Gewinnfunktion, Periodenrechnungen, • Kapazitäten, Preisbildung • Plankostenrechnung (starre und flexible), Controlling, Verrechnungssätze, Abweichungen

- Prozesskostenrechnung, Aktivitätsanalyse und Teilprozesse, zugehörige Kostensätze, leistungsmengeninduzierte (lmi) und leistungsmengenneutrale (lmn) Prozesskosten

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, zu bewerten und zu diskutieren (3)
- einen Betrieb, die Betriebstypologie, Rechtsformen, Zielsetzung, Produktionstheorie, Produktionsfaktoren, Nutzungsdauer, Kapazität zu analysieren und bewerten (3)
- Führungsaufgaben, Führungsstile, Mitarbeiterführung, 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 (3)
- die betriebliche Leistungserstellung, Wertschöpfungsprozess und -kette, Produktionsfaktoren (Betriebsmittel, Werkstoffe, Arbeit, ...), Materialwirtschaft, Produktionsstrukturen zusammenzustellen, zu analysieren und bewerten (3)
- Beschaffung und Lagerhaltung, Materialbestellung und ggf. Losgrößen zu analysieren (3)
- ggf. ABC- und XYZ- Analyse auszuarbeiten, zu interpretieren und zu bewerten (3)
- 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)
- Zusammenhang von Industrie 4.0, Cyber-Physische Systeme (CPS) und Themen der Betriebswirtschaft zu nennen (1)
- Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung anzugeben (1):
- Grundbegriffe zur Kosten- und Leistungsrechnung, wie z.B. Auszahlung, Einzahlung, Ausgabe, Einnahme, Aufwand, Ertrag, Kosten, Leistungen, Betriebsergebnisrechnung und Ergebnistabelle, Rechnungskreis I und II, Kostenkategorien: Grundkosten, Anderskosten, Zusatzkosten anzugeben, zu benutzen und darzustellen (3)
- Kostenarten zu erkennen und deren Erfassung darzustellen und zu berechnen (3)
- Abschreibung, kalkulatorische Zinsen, Wagnisse, Miete, Unternehmerlohn zu berechnen, zu analysieren und darzustellen (3)
- Kostenstellenrechnung, Betriebsabrechnungsbogen (BAB) (einstufiger, mehrstufiger BAB) zu erstellen und zu berechnen (2) und die innerbetriebliche Leistungsabrechnung, Gemeinkostenzuschlagssätze, Material-, Fertigungskosten, Herstellkosten, Verwaltungs- und Vertriebsgemeinkosten zusammenzustellen, zu analysieren und zu berechnen (3)

- Kostenträgerrechnung in gegebenen Situationen mit Zuschlagskalkulationen und Maschinenstundensatz, ggf. Bezugsgrößenkalkulationen, Vorkalkulation, Nachkalkulation, ggf. Kostenträgerzeitblatt zusammenzustellen und zu berechnen (2)
- ggf.: Handelskalkulation, Bezugskalkulation, Rabatt, Skonto, Bezugskosten und Vertriebsprovision, Verkaufskalkulation mit Handlungskosten, Vorwärtskalkulation, Rückwärtskalkulation, Differenzkalkulation, Kalkulationszuschlag auszuführen und zu berechnen (2)
- ggf.: Divisionskalkulation, Äquivalenzziffernkalkulation auszuführen und zu berechnen (2)
- Deckungsbeitragsrechnung (einstufige und mehrstufige), Teilkostenrechnung und Anwendungen, Stückrechnung, Break-Even-Point, Gewinnfunktion, Periodenrechnungen, Kapazitäten, Preisbildung zu benutzen, zu berechnen und zu bewerten (3)
- Vollkostenrechnung und Teilkostenrechnung handzuhaben und darzustellen (3)
- Plankostenrechnung (starre und flexible), Controlling, Verrechnungssätze, Abweichungen auszuführen, zu berechnen und darzustellen (3)Prozesskostenrechnung auszuführen, zu berechnen und zu bewerten (3)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- interdisziplinäre Bedeutung von BWK- Themen zu nennen (1)
- fachübergreifende Auswirkungen ihres Handelns auch bei vorliegenden Informationsasymmetrien anzugeben (1) und betriebliche Situationen kritisch aus BWK-Blickwinkeln zu analysieren und zu reflektieren (3).
- sachgerechte Positionen aus der BWK in Planungs- und Entscheidungsprozessen zielgruppenorientiert zusammenzustellen, einzubringen und darzustellen (3)
- in Gruppen oder Organisationen Verantwortung zu Themen aus der BWK zu übernehmen und diese aus sowohl aus ethischen als auch aus modernen Digitalisierungsaspekten heraus zu reflektieren und zu analysieren (3)
- Entscheidungen und Handlungsalternativen aus der BWK zu entwickeln, zu begründen und darzustellen (3)
- ethische Auswirkungen der Entscheidungen im betriebswirtschaftlichen und BWK- Kontext zu analysieren und zu reflektieren (3).
- anwendungs-und forschungsorientierte Fragestellungen aus der BWK wissenschaftlich fundiert und weitgehend selbstgesteuert auszuarbeiten (2)
- ausgewählte Denk- und Argumentationstechniken der Betriebswirtschaftslehre bzw. BWK auch in neuen Situationen zu benutzen, die sie befähigen, zielgerichtete Lösungsansätze methodisch und eigenverantwortlich anzuwenden. (2).
- eigenständig Dilemma-Situationen im betriebswirtschaftlichen und BWK- Kontext zu erkennen und handzuhaben (2).
- Auswirkungen der Digitalisierung im betriebswirtschaftlichen und BWK- Kontext anzugeben (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript

Lehrmedien

Tafel, Rechner/Beamer

Literatur
• Deimel/Isemann/Müller: Kosten- und Erlösrechnung, Pearson Studium. • Horsch: Kostenrechnung, Klassische und neue Methoden in der Unternehmenspraxis, Springer. • Jung: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, De Gruyter. • Deitermann/Schmolke/Rückwart/Stobbe/Flader: Industrielles Rechnungswesen IKR, Winklers westermann; • Sturm: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg. • Thommen/Achleitner/Gilbert/Hachmeister/Kaiser: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Springer Gabler.; • Wöhe/Döring/Brösel: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
Die Kurse der virtuellen Hochschule Bayern (www.vhb.org): "Einführung in die Betriebswirtschaft für Ingenieure" und "Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) mit IT-Anwendungen" inclusive Prüfungen werden zusammen für das Modul BWK anerkannt. Das Modul BWK 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.
Ingenieurinformatik **(Computer Science for Engineers)**		II
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
GPR

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
Ingenieurinformatik (Computer Science for Engineers)		**II**
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.
Konstruktion 3 **(Engineering Design 3)**		KO3
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. [MB], 4. [PA]	2.	Pflicht	4

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
KO1, KO2, ME1, TM1 (bzw. STA)

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
Konstruktion 3 **(Engineering Design 3)**		**KO3**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Peter Gschwendner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Werner Britten Prof. Dr. Ingo Ehrlich Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Stefan Hierl Prof. Dr. Ulf Kurella Prof. Dr. Ulrike Phleps Andreas Preischl Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Andreas Wagner	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminar		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3. [MB], 4. [PA]	2 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 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
• Rechnerunterstütztes Konstruieren (CAD) einer einfach strukturierten Baugruppe • Entwicklung eines Lösungskonzepts • Darstellen einer Lösungsidee in Form einer Handskizze • Konstruktive Gestaltung von Maschinenteilen, Vorauslegung und Festigkeitsnachweis • CAD-Entwurf und BauteilberechnungProduktdokumentation: Erstellen von Stücklisten, Baugruppen-, Roh- und Einzelteilzeichnungen, Konstruktionsbegründungen

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen der technischen Mechanik anzuwenden (2) • Lösungsprinzipien zu entwickeln und in Form von Handskizzen darzustellen (3) • mit CAD-Software umzugehen (2) • Vorauslegungen durchzuführen (3) • die Eignung und die Sicherheit gängiger Maschinenelemente rechnerisch zu überprüfen (3) • Zusammenbauzeichnungen und Fertigungszeichnungen mittels CAD zu erstellen (3) • Berechnungsdokumentationen zu erstellen (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • eigenständige Konzepte zu entwickeln, rechnerisch zu überprüfen und mittels CAD auszuarbeiten (3) • gängige Maschinenelemente eigenverantwortlich auszulegen (3) • die Entwicklung zu dokumentieren (3) • die Bedeutung von Nachweisrechnungen hinsichtlich des Spannungsfeldes Sicherheit/ Produkthaftung und Wirtschaftlichkeit zu verstehen (2) • ethische Aspekte und gesellschaftlichen Sanktionen bei Schäden an Leib, Leben, Gesundheit und Eigentum von Menschen durch Produkte grundsätzlich zu verstehen (2)
Angebotene Lehrunterlagen
Aufgabenstellung, Hinweise zur Anfertigung der Hausarbeit, Fachliteratur, Kataloge zu Halbzeugen und Normteilen, Normen, Software, Tutorials, CAD-Schulungsunterlagen, Programm-Handbücher, Übungen, Patente
Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, CAD-Arbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Berechnungsprogramme, Exponate, Rechner/Beamer, Internet
Literatur
• Roloff/Matek Maschinenelemente • Aufgabenstellung • Hinweise zur Anfertigung der Hausarbeit • Kataloge zu Halbzeugen und Normteilen • Normen • CADSchulungsunterlagen • Programm-Handbücher • Übungen • Patente

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
KO3

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. Ingo Ehrlich Prof. Dr. Peter Gschwendner Prof. Dr. Stefan Hierl Prof. Dr. Ulf Kurella Prof. Dr. Ulrike Phleps Prof. Dr. Thomas Schaeffer Prof. Dr. Thomas Schratzenstaller 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
• Methodisches Konstruieren (MeKo): Produktentwicklungsprozess / -Phasen, Klären d. Aufgabenstellung, Sammeln von Forderungen u. Wünschen beim Erstellen der Anforderungsliste • Gesamt- und Teilfunktionen, Physikalisch-Technische Effekte, Wirkfläche, Wirkbewegung, Variationsgesichtspunkte • Bewertung und Auswahl von Lösungen (Techn.-wirtschaftliches Konstruieren, Nutzwertanalyse) • Konstruktionsprojekt (KoP) "Getriebe" – Stand der Technik, Vorauslegung, mechanisches Ersatzsystem, Belastungsverläufe, Werkstoffauswahl • Auslegungsrechnungen, Variationen für eine zentrale Teilfunktion • Handentwurfs zur favorisierten Prinziplösung • 3D-CAD-Getriebe-Entwurf mit Festigkeits- u. ggf. Steifigkeitsnachweisen • Produktdokumentation: Zusammenbauzeichnung, Stückliste, Baugruppen-, Rohteil-, Einzelteilzeichungen, „Detaillierfähiger Entwurf“ • Konstruktionsbegründung und Montageanleitung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Anforderungslisten zu klären (2) bzw. Produkte für freie Menschen zu planen (2). • Systeme zu abstrahieren (2), Funktionen aufzuteilen (2) und intuitiv sowie diskursiv Physikalisch-Technische Effekte für Teilfunktionen zu finden (2). • Prinzipielle Lösungen z.B. mit Hilfe des Morphologischen Kastens zusammenzustellen (2) und systematisch auszuwählen (3) oder zu bewerten (3). • Recherchen zu bestehenden Lösungen für das Getriebe durchzuführen (2) • das Getriebe sicher bzgl. Festig- und Steifigkeit kompakt vorauszulegen (2) und stückzahlengerecht zu gestalten (3) • kritische Bauteile und -Querschnitte zu erkennen (2), dort Nachweise sicher zu führen (2) und sinnvolle, bevorzugt konstruktive Abhilfemaßnahmen zu setzen (3). • 3D-CAD-Entwürfe zu erstellen (2) und normkonforme Zeichnungen abzuleiten (2) • Passungsvorgaben für „Detaillierfähige Entwürfe“ zu definieren (3). • Vorteile der Konstruktion zu begründen (2) und die Montage anzuleiten (2).
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • den Menschen als späteren Kunden als wichtigsten Maßstab für die zu entwickelnden, Wohlstand vermittelnden Produkt zu erkennen (2). • die Unbekanntheit der Zukunft und menschlichen Erwartung an heute bzgl. Entwicklung aufzugleisenden zukünftigen Produkte zu akzeptieren (1). • Sorgfalt bei Nachweisrechnungen an den Tag zu legen (3), um sich selbst und das Unternehmen vor Produkthaftungsansprüchen abzusichern (3).
Angebotene Lehrunterlagen
Skript, Fachbücher, VDI-Richtlinien 2222, 2221, 2225 Aufgabenstellung, Hinweise zur Anfertigung der Hausarbeit, Fachliteratur, Kataloge, Normen, Software, Tutorials, Patente

Lehrmedien
Overheadprojektor, Tafel, Rechner-Arbeitsplatz für jeden Teilnehmer, Exponate, Rechner/ Beamer, Internet
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 **(Design of 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 **(Design of 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 ZahnradgetriebeStirnradstufen-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
keine
Lehrmedien
Tafel, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Exponate, Berechnungsprogramme
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.
Messtechnik mit Praktikum **(Measurement Techniques with Laboratory Exercises)**		MT
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hermann Ketterl	Maschinenbau	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Produktions- und Automatisierungstechnik

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 3. [PA SPO 2013, PA SPO 2019]	2.	Pflicht	5

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
GEE, GPR, II, 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
[MB SPO 2013, PA SPO 2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [MB SPO 2019, PA SPO 2019] Seminaristischer Unterricht

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 3. [PA SPO 2013, PA SPO 2019]	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	in jedem Semester	
Lehrform		
Praktikum		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
4. [MB SPO 2013, MB SPO 2019], 3. [PA SPO 2013, PA SPO 2019]	2 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Praktischer Leistungsnachweis: **Präsenz, 8 Ausarbeitungen mit Testat** • Für MB Studierende in Form von Versuchen • Für PA Studierende in Form eines Messtechnikprojektes Das Modul MTP wird in den Studiengängen MB und PA wechselseitig anerkannt.
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.
Praktikum Werkstofftechnik und Fertigungsverfahren (Laboratory Exercises: Material Sciences and Manufacturing Methods)	PWF

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau

Studiensemester gemäß Studienplan	Studienabschnitt	Modultyp	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
3.	2.	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.	Praktikum Werkstofftechnik und Fertigungsverfahren	3 SWS	3

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
Praktikum Werkstofftechnik und Fertigungsverfahren (Laboratory Exercises: Material Sciences and Manufacturing Methods)	**PWF**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Otto Appel Elisabeth Beer Dr. Diethard Hallwig (LB) Prof. Dr. Joachim Hammer 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]
3.	3 SWS	deutsch	3

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
45 h	45 h

Studien- und Prüfungsleistung
Praktischer Leistungsnachweis **Präsenz, 7 Ausarbeitungen mit Testat** **Das Modul PWF wird in den Studiengängen MB und PA gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
alle

Inhalte
• Durchführung von Versuchen zur Werkstoffprüfung, z.B. Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch,… • Durchführung von Versuchen zu Fertigungsverfahren, z.B. Wärmebehandlungen, Umformen; Kunststoffverarbeitung, Fügetechnik, Fertigungsmesstechnik, …

Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundlagen und Besonderheiten der in den Versuchen gezeigten Prüf- und Fertigungsverfahren zu beschreiben (1) • die gezeigten Methoden und Verfahren technisch korrekt anzuwenden (2) • mit den unterrichteten Prüf- und Fertigungsverfahren zuverlässige, reproduzierbare Ergebnisse erreichen (2) • die durchgeführten Versuche zu protokollieren und zu dokumentieren (2) • die Ergebnisse der Versuche zu interpretieren (3)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Fragestellungen in kleinen Gruppen selbständig und unter Anleitung zu beantworten (2) • ihren eigenen Kenntnisstand im Verhältnis zum Fachgebiet realistisch einzuschätzen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Versuche, Vorführungen
Literatur
Literaturliste

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)		PMO
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Karin Herzog	Maschinenbau	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Produktions- und Automatisierungstechnik

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		**PMO**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Dr. Karin Herzog	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Heidrun Ellermeier (LB) Dr. Karin Herzog Prof. Dr. Claudia Hirschmann Eric Schönfeld (LB) Ursula Wagner (LB)	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht, Übung, Seminar [PA SPO 2019] 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
mündlicher LN: Referat 15 Min. **15-minütige Präsentation eines Themas aus dem Bereich "Soft Skills" mit Erstellung einer entsprechenden 3-5-seitigen Präsentationsunterlage.** Das Modul PMO wird in den Studiengängen MB und PA 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 GRIPS Eine Anmeldung ist online über die elearning- Plattform erforderlich.

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	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Biomedical Engineering

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

Verpflichtende Voraussetzungen
Hinweis für MB: Das Modul PQS zählt zu den praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen und kann daher nur belegt werden, wenn die Zugangsvoraussetzung zum praktischen Studiensemester vorliegt.
Empfohlene Vorkenntnisse
MPV [BE]

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	
Prof. Dr. Otto Appel Wolfgang Dötter (LB) Prof. Dr. Claudia Hirschmann Prof. Dr. Manfred Hopfenmüller	in jedem Semester	
Lehrform		
[BE SPO2013, MB SPO2013] Seminaristischer Unterricht und Übung [BE SPO2017, MB SPO2019] Seminaristischer Unterricht		

Studiensemester gemäß Studienplan	Lehrumfang [SWS oder UE]	Lehrsprache	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
5. [MB SPO2013, MB SPO2019], 4. [BE SPO2013], 6. [BE SPO2017]	4 SWS	deutsch	4

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
[BE SPO2013, MB SPO2013] Schriftl. Prüfung, 90 Min **[MB SPO2019, BE SPO2017] Klausur 90. Min.** Das Modul PQS wird in den Studiengängen MB und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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, 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, 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, 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]
3.	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. Oliver Webel	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht und Übung		

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) ohne eigenes Schreibpapier, 1 Blatt DIN A4 (Vorder- und Rückseite, handschriftlich)

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	

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Biomedical Engineering

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
[MB SPO2013] Seminaristischer Unterricht, Übung [MB SPO2019, BE SPO2017] 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, 120 Min. Das Modul TM3 wird in den Studiengängen MB und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (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)

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
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
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
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. 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.
Allgemeinwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (General Scientific Elective Modules)	AW

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau

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

Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Teilmodul

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul	**TM-Kurzbezeichnung**
Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul 3 (General Scientific Elective Module 3)	**AW3**

Verantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
N.N.	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
30 h	30 h

Studien- und Prüfungsleistung
Sonstiger LN **schriftl. LN u./o. mündl. LN Notengewicht 2/7**
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
k. A.

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.
Lehrmedien
k. A.

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.
Bachelorarbeit **(Bachelor 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 Thesis)		**BA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	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 **Notengewicht 4**
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)
Angebotene Lehrunterlagen
k. A.
Lehrmedien
k. A.

Literatur
keine Literaturangaben

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

Zuordnung zu weiteren Studiengängen
Produktions- und Automatisierungstechnik

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. Birgit Rösel Prof. Dr. Thomas Schlegl	in jedem Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht (3SWS), Übung (1SWS)	

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. Das Modul GAT 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 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
Kurs E-Learning-Plattform Skriptum
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Overheadprojektor, Tafel
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.
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	5

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	5

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. Andreas Ellermeier Prof. Dr. Andreas Lesser Prof. Dr. Thomas Lex Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	in jedem Semester
Lehrform	
Praktikum	

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
Praktischer LN **Präsenz, 10 Ausarbeitungen mit Testat**
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		
[MB SPO 2013] Seminaristischer Unterricht, Übung, Seminar [MB SPO 2019] 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
[MB SPO 2013] Projektarbeit und mündlicher LN (Präsentation 40 Min.) [MB SPO 2019] 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

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
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) Prof. Dr. Hermann Ketterl Hans-Peter Landgraf (LB) Johannes Milaev (LB) Prof. Torsten Reitmeier Prof. Dr. Birgit Rösel Prof. Dr. Thomas Schlegl Christian Schmid (LB)	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 LN **Präsenz, 5 Ausarbeitungen mit Testat** 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	
Benjamin Großmann (LB) Prof. Torsten Reitmeier	in jedem Semester	
Lehrform		
Vorlesung (2 SWS), Übung (1 SWS)		

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.
AS-1 Fahrzeugtechnik (Vehicle Technology)		FZ
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AS-1 Fahrzeugtechnik (Fundamentals of Vehicle Technology)		**FZ**
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		

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

Zeitaufwand:

Präsenzstudium	Eigenstudium
60 h	60 h

Studien- und Prüfungsleistung
Schriftl. Prüfung, 90 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2), ohne eigenes Schreibpapier, 1 beliebig bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte

- Mobilität und motorisierter Individualverkehr
- Gesetzliche Regelungen für Abgas-, Geräusch- und CO2-Emissionen
- Fahrwiderstände
- Idealer und realer Fahrzeugantrieb
- Antriebskennfelder
- Energie- und Kraftstoffbedarf
- Fahrleistungslimitierungen durch Antrieb und Kraftschluss
- Antriebsstrangdesign
- Alternative FahrzeugantriebeBremsen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Einflussgrößen und Randbedingungen bei der Entwicklung von Fahrzeugen zu nennen (1) und zu beurteilen (3)
- Fahrwiderstände von Fahrzeugen zu berechnen (2) und das Optimierungspotenzial zu analysieren (3)
- Fahrwiderstandsgleichungen auch für komplexere Fahrmanöver zu erstellen (2) und berechnete Fahrwiderstandskräfte und -leistungen zu interpretieren (3)
- Zugkraft- und Antriebsleistungsbedarfe zu darzustellen (3)

- Zusammenwirken der Baugruppen im Antriebsstrang zu analysieren (3) und zu interpretieren (3)
- alternative Antriebssystemen zu entwickeln (3), die Lösungen zu analysieren (3) und die Einsatzmöglichkeiten zu interpretieren (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)
- den Energiebedarf des motorisierten Individualverkehrs global zu beschreiben (1)
- den Beitrag, die Bedeutung und die Auswirkung des motorisierten Individualverkehrs auf Umwelt und Gesellschaft kritisch einzuschätzen (3)
- technische Lösungen zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften für z. B. Klimaschutz und Immissionsschutz zu empfehlen (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen, Lösungen

Lehrmedien

Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel, Versuche, ZOOM

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.
AS-2 Kraftfahrzeugelektronik (Automotive Electronics)		KEK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Bock	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AS-2 Kraftfahrzeugelektronik (Automotive Electronics)		**KEK**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfgang Bock	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfgang Bock	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
AS-3 Verbrennungsmotoren (Internal Combustion Engines)		VB
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AS-3 Verbrennungsmotoren (Internal Combustion Engines)		**VB**
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		

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 bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

Inhalte

- Einsatzmöglichkeiten und Funktionsweise von Verbrennungsmotoren
- Gesetzliche (Emissions-)Vorschriften (national, international)
- Thermodynamik des Verbrennungsmotors (Thermodynamische Grundlagen, motorische Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Druckverlaufsanalyse)
- Kraft- und Betriebsstoffe (fossil, biogen, synthetisch)
- Entstehung und Minderung von Abgasemissionen (Schadstoffbildung, Schadstoffreduzierung innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung, Messtechnik)
- Elektronische Motorsteuerung (Funktionen der Motorsteuerung, Motor- Betriebszustände, Sensorik, Aktorik)

Lernziele: Fachkompetenz

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

- Thermodynamische Hauptsätze an Verbrennungsmotoren auch für komplexe Systeme aufzustellen (1) und thermodynamische Zustandsgrößen und -änderungen zu berechnen (2)
- bestehende Motoren mit thermodynamischen Vergleichsansätzen zu untersuchen (2)
- Verfahren, Bauteile und Baugruppen zur Gemischbildung, Zündung, Laststeuerung Verbrennungssteuerung und Abgasnachbehandlung zu nennen (1)

- Gemischbildung, Zündung, Brennverlauf, Schadstoffbildung bestehender technischer Lösungen zu evaluieren (3); Wirkmechanismen und Gesetzmäßigkeiten darzustellen (3); eigene Designregeln für neue Brennverfahren vorzuschlagen (3)
- Verfahren der Emissionsreduzierung zu planen (2) und daraus Methoden zur Erfüllung künftiger Anforderungen abzuleiten (3)
- das Zusammenwirken verschiedener technischer Lösungsansätze unter Berücksichtigung der Anforderungen an Drehmoment, Akustik, Verbrauch, Emissionen zu analysieren (3)
- fundamentale Motorsteuerungsfunktionalitäten inkl. Aktorik und Sensorik unter Berücksichtigung von Anforderungen und Randbedingungen zu entwerfen (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)
- Beitrag, Bedeutung und Auswirkung von Verbrennungsmotoren auf individuelle Mobilität, Energiebereitstellung, Umweltauswirkungen und Gesellschaft selbstständig zu evaluieren (3)
- Rolle und Potenzial alternativer Kraftstoffe (auch sog. E-Fuels und Biokraftstoffe) im Bereich der Energiewende und der Sektorenkopplung kritisch einzuschätzen (3)
- technische Lösungen zur Einhaltung aktueller und zukünftiger gesetzlicher Vorschriften für Emissions- und Klimaschutz zu entwickeln (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Skript, Übungen

Lehrmedien

Exponate, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel, Videos, ZOOM

Literatur

- Merker, G.P; Teichmann, R. [Hrsg.]: Grundlagen Verbrennungsmotoren, 9. Auflage, SpringerVieweg, Wiesbaden, 2019.
- 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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
AS-A Alternativmodule Automotive Systeme (General Scientific Elective Modules)		AS-A
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
N.N.	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	

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

Empfohlene Vorkenntnisse
für GFE: TM1, TM2, TM3

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	AS-A1 Aerodynamik stumpfer Körper	4 SWS	5
2.	AS-A2 Grundlagen der FEM	4 SWS	5
3.	AS-A3 Leichtbau	4 SWS	5
4.	AS-A4 Oberflächentechnik	4 SWS	5
5.	AS-A5 Simulations- und Testmethoden	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AS-A1 Aerodynamik stumpfer Körper (AS-A1 Blunt Body Aerodynamics)		**ASK**
Verantwortliche/r	Fakultät	
	Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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 Blatt DIN-A4 beidseitig, handschriftlich (nicht kopiert)

Inhalte

- Praxisbeispiele, historischer Überblick, Strömungsphänomene
- Merkmale stumpfer Körper geometrisch/aerodynamisch
- Unterscheidung Druck- und Reibungswiderstand
- Koordinatensysteme, Definition dimensionsloser Beiwerte
- Dimensionsanalyse, Ähnlichkeitskennzahlen
- Laminare und turbulente Grenzschicht, Haifischhaut
- Widerstandmessung (Kraftmesstechnik, Nachlaufmessung, wake rake)
- Beeinflussung des Totwassers/Ausblasung
- Typische Messsonden im WindkanalBegleitender Praktikumsversuch im Labor Windkanal/ Strömungsmesstechnik

Lernziele: Fachkompetenz

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

- wesentliche Strömungsformen um stumpfe Körper zu charakterisieren (2)
- den Entstehungsmechanismus des aerodynamischen Widerstandes zu analysieren (2)
- typische Strömungsphänomene zu erklären (2)
- imensionslose Kraftgrößen aus den Messungen abzuleiten (3)
- Kräfte und Drücke auf andere Randbedingungen umzurechnen (3)
- einfache Windkanalversuche zu planen und auszuwerten (1)

- das Prinzip der Dimensionsanalyse auch auf andere Technikbereiche anzuwenden (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 in der Technik einzuschätzen (2)
- in fachlichen Gesprächen mit Experten die physikalischen Zusammenhänge zu verstehen (2)
- Strömungsgrößen und -kräfte im Verhältnis zu Referenzwerten zu betrachten (3)
- Lösungsansätze mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu überdenken (1)
- einfache Windkanalmessungen aufzusetzen und auszuwerten (3)
- die wichtigsten Zusammenhänge im Sinne einer Technikfolgeabschätzung auf Mensch und Umwelt zu verstehen und zu beschreiben (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Übungsaufgabensammlung, Formelsammlung, Links zu erklärenden Videos (Moodle), alte Prüfungsaufgaben

Lehrmedien

Rechner/Beamer mit pdf annotator, Videos, Multimedia Clips

Literatur

- W.-H. Hucho: Aerodynamik der stumpfen Körper, Vieweg Verlag
- T. Schütz (Hrg.): Aerodnamik des Automobils, Springer Verlag
- R. Flay: Bluff Body Aerodynamics, Springer Verlag

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
AS-A2 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 (2 SWS), Übungen (2 SWS)		

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, 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] Lehrbuch Wagner, M.: Lineare und nichtlineare FEM, Springer-Vieweg

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
AS-A3 Leichtbau (Lightweight Design)	**LB**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	jedes 2.Semester

Lehrform
Seminaristischer Unterricht

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

Tafel, Rechner/Beamer

Literatur

- Altenbach, H.; Altenbach, J.; Rickard, R.: Einführung in die Mechanik der Laminat- und Sandwichtragwerke. Deutscher Verlag für Grundstoffinstustrie, Stuttgart, 1996
- Daniel, I. M.; Ishai, O.: Engineering Mechanics of Composite Materials. 2nd ed., Oxford University Press, New York, 2006
- Gibbson, R. F.: Principles of Composite Material Mechanics. 3nd ed., CRC Press, Taylof and Francis Group, Baca Raton, London, New York, 2012
- Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden. 1. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2007

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
AS-A4 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		

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 OT wird in den Studiengängen MB und BE gleich geprüft. Das Modul wird wechselseitig anerkannt.
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

Rechner/Beamer, Tafel

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
AS-A5 Simulations- und Testmethoden (Simulation and Test Methods)		**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		

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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)	Modul-KzBez. oder Nr.
EP-1 Grundlagen der Energie- und Prozesstechnik (Findamentals of Energy and Process Technologies)	GEP

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Belal Dawoud	Maschinenbau

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine

Inhalte
siehe Lehrveranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Lehrveranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
EP-1 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	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), 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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
EP-2 Regenerative Energien (Renewable Energies)		REN
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Eckstein	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
TD

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
EP-2 Regenerative Energien (Renewable Energies)		**REN**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Johannes Eckstein	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Johannes Eckstein	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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
• Struktur des Energieverbrauchs in Deutschland und der Energiebereitstellung aus fossilen, nuklearen und erneuerbaren Energien • Verteilung von Reserven und Ressourcen fossiler und nuklearer Energierohstoffe • Struktur und Umfang der Emission von Treibhausgasen • Übersicht über die wichtigsten Verfahren zur Bereitstellung von Nutzenergie aus erneuerbaren Energieträgern • Übersicht über wesentliche Kenngrößen zur Beurteilung von Einsatzmöglichkeiten verschiedener Verfahren zur Nutzung erneuerbarer Energieträger • Ermittlung direkter und diffuser Strahlungsenergie auf beliebige Flächen • Beurteilung des Einsatzes verschiedener Anlagenkonzepte zur Bereitstellung von Nutzenergie • Vergleich von Konzepten zur Bereitstellung von Nutzenergie hinsichtlich Effizienz und Nachhaltigkeit • Zusammenfassung von Vorlesungsinhalten und Präsentation von Vorlesungsinhalten • Diskussion zu tagesaktuellen energiepolitischen und energiewirtschaftlichen Fragestellungen • Schärfen des Bewusstseins für die Auswirkungen des Einsatzes verschiedener Energierohstoffe

Lernziele: Fachkompetenz
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)
Lernziele: Persönliche Kompetenz
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 ausgewählten Themen 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
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Videos
Literatur
Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A.: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin, 2013. Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme. Hanser Verlag, München, 2013.
Weitere Informationen zur Lehrveranstaltung
wird derzeit nicht 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.
EP-3 Strömungsmaschinen (Turbomachinery)		SMA
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Lesser	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
Strömungsmechanik (SM), Thermodynamik (TD)

Inhalte
siehe Lehrveranstaltung "Strömungsmaschinen"

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Lehrveranstaltung "Strömungsmaschinen"

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
EP-3 Strömungsmaschinen (Turbomachinery)		**SMA**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Lesser	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Lesser	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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.
EP-A Alternativmodule Energie- und Prozesstechnik (General Scientific Elective Modules)	EP-A

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau

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

Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	EP-A1 Anlagen- und Kraftwerkstechnik	4 SWS	5
2.	EP-A2 Einführung in CFD	4 SWS	5
3.	EP-A3 Klima- und Kältetechnik	4 SWS	5
4.	EP-A4 Prozess-Simulation	4 SWS	5

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
EP-A1 Anlagen- und Kraftwerkstechnik (Power Plant Technology)	**AKT**

Verantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Robert Leinfelder	Maschinenbau
Lehrende/r / Dozierende/r	**Angebotsfrequenz**
Prof. Dr. Robert Leinfelder	jedes 2.Semester
Lehrform	
Seminaristischer Unterricht	

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
EP-A2 Einführung in CFD (Introduction to CFD)		**CFD**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Oliver Webel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Oliver Webel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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
EP-A3 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	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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**
EP-A4 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		

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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
FT-1 Lasergestützte additive Fertigung (Laser Assisted and Additive Manufacturing)		LAF
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Stefan Hierl	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	FT-1 Lasergestützte additive Fertigung	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
FT-1 Lasergestützte 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	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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, Übungsaufgabe
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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
FT-2 NC- Maschinen **(Numerically Controlled Machines)**		NCV
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
FEV

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
FT-2 NC- Maschinen (Numerically Controlled Machines)		**NCV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Andreas Ellermeier	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übung (2 SWS)		

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

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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
FT-3 Produktion mit Kunststoffen		PKV
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Otto Appel	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	FT-3 Produktion mit Kunststoffen	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
FT-3 Produktion mit Kunststoffen (Manufacturing of Polymer Products)		**PKV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Otto Appel	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Otto Appel	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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, Fachaufsätze
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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
FT-4 Schweißtechnik (Welding Technology)		SWV
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
WTK

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
FT-4 Schweißtechnik (Welding Technology)		**SWV**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Wolfram Wörner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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.uni-regensburg.de/course/view.php?id=5838
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.
FT-A Alternativmodule Fertigungstechnik (General Scientific Elective Modules)	FT-A

Modulverantwortliche/r	Fakultät
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau

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

Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	FT-A1 Materialflusstechnik	4 SWS	5
2.	FT-A2 Oberflächentechnik	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
FT-A1 Materialflusstechnik (Material Flow Systems)		**MFT**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Björn Lorenz	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Stefan Galka	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2)

Inhalte
• Grundbegriffe, Arbeitsgegenstand der Förder- und Materialflusstechnik, Bedeutung und Definition des Materialflusses • Stufenartige Ordnung des Materialflusses, Aufbau und Analyse von Materialfluss-/ Fördersystemen, Kenngrößen • Gliederung der Transport-/Förderverfahren, Fördergeräte und innerbetrieblichen Transportsysteme • Systemelemente: Systematik der Fördergüter u. Förderhilfsmittel, Bildung von Ladeeinheiten und Verpackung • Materialflusselemente, Transportsysteme u. Automatisierungsgrad d. Transporttechnik: Automatisierte, intermittierende, konventionelle u. mannbediente Transporttechniken • Stetigförderer (Auswahl): Gurtförderer für Schüttgut/Stückgut; Unstetigförderer (Auswahl): Hebezeuge, Regalbediengeräte und Komponenten • Einfluss- bzw. Planungsgrößen für die Auswahl von Transportsystemen • Gestaltung und Planung von Materialflusssystemen am Beispiel eines Automatischen Hochregallagers mit Kommissionierzone • Bestimmung von Spielzeiten/Leistung für • Unstetigförderer (Querverschiebewagen, Regalbediengerät) • Stetigförderer (segmentiert und nicht segmentiert) • Sortiersysteme (Kreissorter) • Kommissioniersysteme (manuelle Systeme) • Flurförderzeuge (Spielzeit für Gabelstapler) • Modellbildung von Materialflusssystemen, Auslegung von Knotenpunkten: Zusammenführungen u. Verzweigungen • Planung und Vorgehensweise bei der MaterialflussanalysePlanungsstufen - Grob-, Ideal-, Real- und Detailplanung
Lernziele: Fachkompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Kenntnis der wichtigsten Grundbegriffe, Kenngrößen und Gesetzmäßigkeiten der Materialflusssysteme (1) • Fertigkeit zur Berechnung der maßgeblichen Kenngrößen für Transportsysteme (3) • Fertigkeit zur Analyse, Gestaltung und systemtechnischen Auslegung von Fördersystemen, Materialflusssystemen u. Systemelementen (3) • Fertigkeit zur Anwendung der Matrizenmethoden bei Materialflusssystemen • Fertigkeit zur Bemessung von Materialflussknotenpunkten (Grenzdurchsatzgleichung) (3) • Fertigkeit zur Auslegung der Materialflusssysteme hinsichtlich Durchsatz und Antriebsleistung (2) • Fertigkeit zur Durchführung einer Materialflussanalyse bzw. –untersuchung (2) • Fertigkeit zur Auswahl von geeigneten Fördersysteme (2) • Fertigkeiten zur Gliederung eines Transportprozesses in Teilschritte und deren zeitliche Bewertung mit MTM (Methods-Time-Measurement) (3) • Erkennen von Auswirkungen und Zusammenhängen zwischen der technischen Gestaltung von Materialflusssystemen und deren Steuerung
Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Arbeiten in Gruppen (2) • Präsentation von Ergebnissen vor einer Gruppe (2)

- Auswirkungen einer verstärkten Automatisierung von Transportvorgängen auf die Arbeitswelt (1)
- Notwendigkeit einer sicheren und fehlerfreien Planung von Materialflusssystemen, da dies sonst schwerwiegende Auswirkungen auf die Arbeitssicherheit hat (1)

Angebotene Lehrunterlagen
Kurs E-Learning-Plattform Skript, Übungen

Lehrmedien
Tafel, Rechner/Beamer

Literatur
Arnold, D.: Materialflusslehre, Vieweg Verlag Martin, H.: Förder- und Lagertechnik, Vieweg Verlag VDI-Handbuch: Materialfluss und Fördertechnik, Beuth, Köln Pfeier, H.: Grundlagen der Fördertechnik, Vieweg Reitor, G: Fördertechnik, Hanser.

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
FT-A2 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	

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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
MS-1 Robotik **(Robotics)**		ROB
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
GAT, RT

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
MS-1 Robotik (Robotics)		**ROB**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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, 60 Min.
Zugelassene Hilfsmittel für Leistungsnachweis
SHM (siehe Seite 2) ohne eigenes Schreibpapier, 1 beliebig bedrucktes oder beschriebenes DIN-A4-Blatt

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

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

Angebotene Lehrunterlagen
Kurs E-Learning-Plattform Skriptum
Lehrmedien
Rechner/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Videos
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.
MS-2 Steuerungstechnik mit Praktikum Microcontroller	ST

Modulverantwortliche/r	Fakultät
N.N.	Maschinenbau

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
II

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MS-2 Steuerungstechnik mit Praktikum Mikrocontroller	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
MS-2 Steuerungstechnik mit Praktikum Mikrocontroller (Microcontroller Based Process Control incl. Laboratory Exercises)		**ST**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Torsten Reitmeier	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Hermann Ketterl Prof. Torsten Reitmeier	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Praktikum (1 SWS)		

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

- Digitale Logik
- Logische Verknüpfungsfunktionen
- Wahrheitstabellen, Symbolik, Normen
- hydraulische und pneumatische Steuerungen
- Automatisierungsgeräte, Typen und Eigenschaften
- Zustandsautomaten
- Mikrocontroller, Aufbau, Funktionsblöcke
- Programmiertechniken
- Programmiersprache: 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 Funktionen anzugeben (1)
- praktisch mit einem Mikrocontroller umgehen zu können (3).
- eine Steuerungsaufgabe zu strukturieren und umzusetzen (3)
- Grundkenntnisse zur Programmierung in „C“ anzuwenden (2)

- elektropneumatische und elektrohydraulische Steuerungen grundsätzlich zu verstehen (1).

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 in Hinblick auf Sicherheitsrelevanz von Anlagen bzw. ethischen Aspekten, wie z.B. Schutz personenbezogener Daten einzuschätzen. (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Software
Lehrmedien
Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
Literaturliste

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.
MS-3 Sensorik **(Sensor Technology)**		SE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hermann Ketterl	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MS-3 Sensorik (Sensor Technology)		**SE**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Hermann Ketterl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	in jedem Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

- Mechanische Elemente (DMS, Druckmessgeber, MEMS etc.)
- Thermische Sensoren (Bimetall, SMA, SMP, Seebeck, Peltier)
- Kapazitive Sensoren (z.B. Berührungssensor im Türgriff)
- Induktive Sensoren (z.B. Abstands-Beros)-
- Akustische Sensoren (z.B. Ultraschall)- Mikrowellen-/Radar- Systeme
- Optische Sensoren (z.B. IR, UV)-
- Nukleare Sensoren (z.B. Geiger/Müller-Zählrohr)-
- Sensoren auf Basis von „smarten Materialen“-
- Chemische Sensorprinzipien (z.B. Lambdasonde, Luftgütesensor) …
- Elektronische Applikationssysteme für o.g. Systeme

Lernziele: Fachkompetenz

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

- geeignete Sensortypen für bestimmte technische Anwendungen auszuwählen (2)
- passende Sensorparameter in Abhängigkeit der technischen Anwendung zu berechnen und zu bestimmen (Smarte Sensoren) (2)
- Aufgabenstellungen aus der industriellen Sensorik systematisch analysieren und beurteilen (3)

- anhand der Kenntnisse aus anderen Vorlesungen (z.B. RT) die Sensoren auf die benötigten Arbeitspunkte steuern/ regeln sowie deren kritischen Parameter identifizieren (2)
- verfügen über ausreichende Software-Skills um Auswertealgorithmen (online und/ oderoffline) zu erstellen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- im Team Aufgabenstellungen der industriellen Sensorik zu analysieren und prototypisch zu realisieren/implementieren (3)
- Prozessabläufe, die zur Kommunikation zwischen Sensor-Systemen nötig sind, in englischer Dokumentation zu verstehen/ beschreiben und diese in Algorithmen und Software umzusetzen. (2)
- die Gefahren, die mit Datenerfassung und Datenspeicherung für das Individuumeinhergehen, abzu schätzen (z.B. Speichern in der Cloud, …) (2)

Angebotene Lehrunterlagen

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

Lehrmedien

Exponate, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel, Videos

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.
MS-A Alternativmodule Mechatronische Systeme (General Scientific Elective Modules)		MS-A
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau	

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

Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	MS-A1 Optische Systeme	4 SWS	5
2.	MS-A2 Simulation und Identifikation	4 SWS	5
3.	MS-A3 Vernetzte digitale Systeme	4 SWS	5

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MS-A1 Optische Systeme (Optical Systems)		**OS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

- Grundbegriffe, optoelektronischer Charakter optischer Systeme und deren Anwendungsfelder in Maschinenbau und Automatisierungstechnik
- Optische Systeme: Aufbau von Hard- und Software
- Physikalische und informationstechnische Grundlagen optischer Systeme
- Möglichkeiten der Klassifizierung optischer Systeme

Lernziele: Fachkompetenz

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

- ingenieurwissenschaftliche Probleme im Hinblick auf ihre Lösung durch den Einsatz optischer Systeme zu analysieren, zu abstrahieren und zu modularisieren (2)
- optische Systeme für spezielle Einsatzfälle aufgabenangemessen zu konzipieren (2)
- optische Systeme im komplexen Zusammenspiel von Illumination, Bildentstehung und Bildverarbeitung zu optimieren (2)
- optische Systeme in komplexe automatisierungstechnische Anlagen zu integrieren (2)
- mit optischen Systemen generierte Daten mit diskreten Faltungsoperatoren und morphologischen Filtern zu verarbeiten (2)
- Bilder mit verschiedenen Algorithmen zu segmentieren (2)
- aus optischen Datenströmen prozessrelevante Informationen zu extrahieren (2)
- merkmalsbasierte Verfahren für Objekterkennung und –tracking zu implementieren (1)

- optische Datenströme mit Methoden des maschinellen Lernens und domänenspezifischer künstlicher Intelligenz zu verarbeiten (1)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- textuell oder/und graphisch spezifizierte Anforderungen an optische Systeme zu verstehen und anforderungsgerechte Lösungen zu entwickeln (2)
- komplexe Aufgaben aus dem Bereich optischer Systeme im Team zu diskutieren und zu bearbeiten (2)
- Analyse- und Berechnungsergebnisse in Fachgesprächen zu präsentieren (1)
- die zentrale Bedeutung optischer Systeme für den modernen Maschinenbau zu erfassen und zu verteidigen (1)
- optische Systeme als wesentliches Element in Industrie 4.0 zu verstehen (1)
- ethische Implikationen des Einsatzes von optischen Systemen zu erkennen (1)
- Technikfolgen beim Einsatz optischer Systeme abzuschätzen (1)
- sozioökonomische Aspekte optischer Systeme und der damit verbundenen Datengenerierung für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung in Europa zu durchdringen (1)

Angebotene Lehrunterlagen

Skriptum

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Videos

Literatur

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MS-A2 Simulation und Identifikation (Simulation and Identification)		**SI**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ralph Schneider	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
N.N.	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (3 SWS), Übung (1 SWS)		

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

- Modellbildung:

  - White Box Modelle
  - Black Box Modelle
  - Modellvereinfachung
- Identifikation von Parametern und Optimierung:

  - Identifikation statischer Modelle
  - Identifikation dynamischer Modelle
  - Versuchsplanung
- Simulation:

  - Explizite Integrationsverfahren
  - Implizite IntegrationsverfahrenSimulation mit prozeduralen und objekt-orientierten Simulationssprachen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- für technische Systeme passende mathematische Modelle aufzustellen (2)
- für eine gegebene Problemstellung geeignete Simulationsmethoden auszuwählen (2)

- verschiedene Lösungsverfahren zur numerischen Lösung von Differenzialgleichungssystemen und zur Identifikation von Parametern zu erläutern (2) und einzusetzen (2)
- MATLAB/Simulink zielführend und sicher zur Problemlösung anzuwenden (3) und einzusetzen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz

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

- technische Fragestellungen in Gruppen, in Übungen und online-Foren zu diskutieren (2)
- in einem Team bei der Vor- und Nachbereitung sowie der Durchführung von Übungen zu arbeiten (2)
- die Rolle und Bedeutung der Simulation und Identifikation in unterschiedlichen Anwendungen und Anwendungsgebieten zu verstehen (2)
- erzielte Simulationsergebnisse kritisch zu bewerten (3)

Angebotene Lehrunterlagen

Folien zum Kurs

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Videos

Literatur

- Bohn, C., Unbehauen, H. (2016). Identifikation dynamischer Systeme - Methoden zur experimentellen Modellbildung aus Messdaten. Springer
- Bossel, H. (2004). Systeme, Dynamik, Simulation. Norderstedt: Books on Demand
- Isermann, R., Münchhof, M. (2011). Identification of Dynamic Systems – An Introduction with Applications, Springer
- Ljung, L. (1999) System Identification: Theory for the User. Prentice Hall
- Möller, D. (1992). Modellbildung, Simulation und Identifikation. SpringerZirn, O. (2002). Modellbildung und Simulation mechatronischer Systeme. expert verlag.

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
MS-A3 Vernetzte digitale Systeme (Cross-linked Digital Systems)		**VDS**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Thomas Schlegl	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

- Automatisierungssysteme: Begriffsbestimmung, Grundfunktionen,
- ISO/OSI-Kommunikationsmodells am Beispiel Bussystemen der industriellen Kommunikationstechnik
- Kabelgebundene und drahtlose Datenübertragung
- Datenerfassung, Auswertung und Visualisierung
- Design und Analyse von cyberphysischen Systemen zur Interaktion mit physikalischen Prozessen
- Einfache verteilte Algorithmen (Zeitsynchronisation, Erfassung eines Globalen Zustandes)
- Aktuelle industrielle Kommunikationssysteme: OPC UA, TSN
- Objekt-orientierte Programmierung (OOP)
- Internet of Things
- Big Data and Datamining
- Data Science

Lernziele: Fachkompetenz

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

- den Aufbau, Komponenten und die Funktionsweise eines Cyberphysischen Systems (CPS) und möglicher Anwendungsgebiete anzugeben und zu benennen (1).

- die Grundlagen für die Nutzung und Entwicklung von verteilten System (Distributed and Cyber-Physical Systems) und deren Datenhaltung (Big Data) an vorgegebenen Beispielen anzuwenden (3)
- grundlegende Kommunikationsmechanismen für verteilte Daten 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 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 realisieren/implementieren (3)
- Prozessabläufe, die zur Kommunikation zwischen Systemen nötig sind, in englischer Dokumentation verstehen und diese in Algorithmen und Software umsetzen (3)
- die Gefahren, die mit Datenerfassung und Datenspeicherung für das Individuum einhergehen, zu beurteilen (2)

Angebotene Lehrunterlagen

Skriptum

Lehrmedien

Rechner/Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Videos

Literatur

- Folien und Skripten zum Kurs
- Industrie 4.0: Wie cyberphysische Systeme die Arbeitswelt verändern, Volker P. Adolfinger, Springer 2017
- Cyber-Physical Systems: Foundations, Principles and Applications (Intelligent Data Centric Systems), Houbing Song, Academic, Press 2016
- Principles of Cyber-Physical Systems, Rajeev Alur, MIT Press, 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.
PE-1 Bewegungstechnik **(Motion Design and Mechanisms)**		BTK
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Thomas Schaeffer	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
PE-1 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	

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: Kataloge, Syntheseverfahren (z. B. 3-Lagen-Konstruktion), rechnerische Optimierung
- 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, Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel, Videos

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.
PE-2 Computer Aided Engineering (Computer Aided Engineering)		CAE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Kurella	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
PE-2 Computer Aided Engineering		**CAE**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulf Kurella	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ulf Kurella	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übungen (2 SWS)		

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 • PDM/PLM (PLM-Funktionsblöcke: Berechtigungsmodell ...; Beipsiel) • Archivierung (Risiken der Archivierung und der Datensicherung) • CAx-Systeme (PDM: Marketing, CAE, CAID, CAD, CAP, Produktsimulation, Prozesssimulation, Auslegungssysteme: FEM, CFD, CAO; ERP: CAM, CAQ, Logistik, PPS, BDE) • Modelle (Pure Primitive Instancing, Generalised Sweeps, Spatial Occupancy Enumeration, Cellular Decomposition CSG, Boundary Representation) • Oberflächen (Boundary Representation) • Familientabellen (Bauteile, tabellarische Darstellung von Parametern) • UDF User-Defined-Features (Zonen "gleicher" Gestaltung, einfügen von Geometrie) • 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) • Wiederholung

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die methodischen Grundlagen zu benennen (1) und
- die CAx-Systeme einzuordnen (1),
- die PDM- und PLM-Systeme zu benennen (1) und
- die Archivierung zu verstehen (3),
- die Modelle zu unterscheiden (3) und
- die Modell-Generierung nach der CSG-Methode und der Boundary Representation Methode zu verstehen (3),
- die Unterschiede zwischen Zone gleicher Gestaltung, Bauteil und bauteilübergreifender Gestaltung zu verstehen (3),
- die 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) 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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
PE-3 Grundlagen der FEM (Fundamentals of FEM)		GFE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Marcus Wagner	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
TM1, TM2, TM3

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
PE-3 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. Marcus Wagner	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht (2 SWS), Übungen (2 SWS)		

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 und MB 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

Modulbezeichnung (ggf. englische Bezeichnung)		Modul-KzBez. oder Nr.
PE-4 Methoden der Produktentwicklung (Methods for Product Design and Development)		MPE
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Werner Britten	Maschinenbau	

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

Verpflichtende Voraussetzungen
keine
Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

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

Teilmodul	TM-Kurzbezeichnung
PE-4 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	

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
- Produktplanung- und Produktentwicklungsprozess
- Generierung und Schutz von Ideen bzw. Geistigem Eigentum
- Wissensverarbeitung und -strukturierung
- Methoden der Lösungsfindung und -bewertungAnalysen 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 Planetenradsätze in Stufen-Automat- oder Hybrid-Getriebe-Systemen 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 Überschlags-rechnungen 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

Skript

Lehrmedien

Overheadprojektor, Rechner/Beamer, Tafel, Exponate, Übungen, Fallstudien

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.
PE-A Alternativmodule Produktentwicklung (General Scientific Elective Modules)		PE-A
Modulverantwortliche/r	Fakultät	
Vorsitzende.r der Prüfungskommission B-MB	Maschinenbau	

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

Empfohlene Vorkenntnisse
keine

Inhalte
siehe Veranstaltung

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, siehe Veranstaltung

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

Zugeordnete Teilmodule:

Nr.	Bezeichnung der Teilmodule	Lehrumfang [SWS o. UE]	Arbeitsaufwand [ECTS-Credits]
1.	PE-A1 Antriebselemente	4 SWS	5
2.	PE-A2 Leichtbau	4 SWS	5

Teilmodul		**TM-Kurzbezeichnung**
PE-A1 Antriebselemente (Transmission Elements)		**AE**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ulrich Briem	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ulrich Briem Prof. Dr. Werner Britten	nur im Wintersemester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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

- Aufbau und Eigenschaften mechanischer, leistungsübertragender Antriebselemente (Riemen, Ketten, Seile)
- mechanische Belastungen in Riemen-, Ketten- und Seiltrieben
- Dimensionierung und Auslegung von Riemen-, Ketten- und Seiltrieben nach bestehenden technischen Regelwerken
- Lebensdauerverhalten von Riemen, Ketten und Drahtseilen

Lernziele: Fachkompetenz

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

- die Bedeutung von Antriebselementen in der Antriebstechnik zu kennen (1)
- Aufbau und Eigenschaften mechanischer, leistungsübertragender Antriebselemente (Riemen, Ketten, Seile) zu kennen (1)
- mechanische Belastungen in Riemen-, Ketten- und Seiltrieben zu berechnen bzw. abzuschätzen (3)
- die Bedeutung von technischen Regelwerken für die Dimensionierung und Auslegung von allen Maschinenelementen zu kennen (1)
- Riemen-, Ketten- und Seiltrieben nach bestehenden technischen Regelwerken zu dimensionieren und auszulegen (3)

- das Lebensdauerverhalten von Riemen, Ketten und Drahtseilen abzuschätzen (2)

Lernziele: Persönliche Kompetenz
Nach der erfolgreichen Absolvierung des Teilmoduls sind die Studierenden in der Lage, • Fragestellungen zur Lösungsfindung im Team klar zu formulieren (2) • technische Regelwerke wirtschaftlich und ethisch verantwortlich anzuwenden (3) • Die wirtschaftlichen Folgen bei der Dimensionierung von Antrieben zu beurteilen (3)
Angebotene Lehrunterlagen
Skript
Lehrmedien
Exponate, Rechner/Beamer, Tafel
Literatur
Literaturliste siehe Skript

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

Teilmodul		TM-Kurzbezeichnung
PE-A2 Leichtbau (Lightweight Design and Materials)		**LB**
Verantwortliche/r	Fakultät	
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	Maschinenbau	
Lehrende/r / Dozierende/r	Angebotsfrequenz	
Prof. Dr. Ingo Ehrlich	jedes 2.Semester	
Lehrform		
Seminaristischer Unterricht		

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