RUHR – UNIVERSITÄT BOCHUM

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Bachelor-Studiengang
Sales Engineering and Product Management

Modulhandbuch

Gültig für das Wintersemester 2026/27 und Sommersemester 2027

Ergänzend zu den Studienverlaufsplänen sind im Modulhandbuch Erläuterungen zu den Inhalten der Module zusammengefasst. Gültig ist nur das auf der Homepage der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum veröffentlichte Modulhandbuch. Ältere Modulhandbücher sind im Archiv zu finden. Es ist mit regelmäßigen Überarbeitungen des Modulhandbuches zu rechnen, d.h. für eine Modulprüfung ist immer die im Semester der letzten Vorlesung gültige Modulbeschreibung maßgebend.

Um eine ordnungsgemäße Ausbildung der für den Studiengang eingeschriebenen Studierenden zu gewährleisten, werden gemäß §59 (1) HG NRW keine weiteren Studierenden (Zweithörer, Gasthörer etc.) zu den Prüfungen der Pflichtmodule 1 bis 14 und 27 zugelassen.

05.11.2026

Stellenwert der Modulnote für die Endnote

Anteil an der Endnote [%] = „LP Modul“ * 100 * FAK / DIV

FAK = 1,5 für alle Module aus dem Studienabschnitt Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen
FAK = 1,5 für alle Module aus dem Studienabschnitt Industrielles Vertriebs-, Produkt und Servicemanagement
FAK = 2,0 für die Bachelorarbeit
FAK = 1,0 für Module aus allen anderen Studienabschnitten

DIV = 232

Module

Apparatebau (135212) 9
Bachelorarbeit (134-7SEPM) 11
Begleitseminar zur Bachelorarbeit (136120 SoSe -137020 WiSe) 13
Deutsches und internationales Handels- und Wirtschaftsrecht (135200) 15
Einführung in Matlab (136110) 17
Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung (136375) 19
Elektrotechnik SEPM (141293) 21
Energiewirtschaft (136060) 23
Entwicklungsprojekt Formula Student RUB Motorsport (139970) 25
Fertigungsautomatisierung (136460) 27
Fertigungsverfahren (132080) 29
Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik (135610) 31
Funktionswerkstoffe (136295) 33
Grundlagen der Additiven Fertigung (135070) 35
Grundlagen der Automatisierungstechnik (135110) 37
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (für SEPM) (132030) 39
Grundlagen der Fluidenergiemaschinen (135030) 41
Grundlagen der Informatik und Programmierung (133520-134050) 44
Grundlagen der Maschinendynamik und Schwingungsminderung (135250) 46
Grundlagen der Messtechnik mit Praktikum (134020-134021) 48
Grundlagen der Regelungstechnik (134100) 50
Grundlagen der Strömungsmechanik (134010) 52
Grundlagen der Thermodynamik (133020) 54
Grundlagen der Verfahrenstechnik (137540) 56
Grundlagen der technischen Mechanik 1 und 2 (121601-132060) 58
Hochdruckverfahrenstechnik (136290) 60
Höhere Mathematik C (BI-09/UI-11) 62
Industrial Management (136200) 64
Industrielle Energiewirtschaft 66
Industrielles Kunden- und Lieferantenmanagement (135090) 68
Industrielles Vertriebs- und Servicemanagement (131040) 70
Ingenieurmathematik 1 + 2 (150130-150132) 72
Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz 74
International Business and Cross-Cultural Competence (English) (136030) 76

Kommunikationspsychologie und Verhandlungsmanagement (135120) ... 78
Konstruktionstechnik A (131020) ... 80
Konstruktionstechnik B (132011) ... 82
Konstruktionstechnik C (133010) ... 84
Kälte- und Wärmepumpentechnik (136180) ... 86
Laseranwendungen in der Materialforschung und Mikrotechnik (137650) ... 88
Leichtmetalle (136340) ... 90
Machine Learning for Mechanical Engineers (136140) ... 92
Marketing Management Decisions (072093) ... 94
Materials Processing: Beschichtungstechnik und Pulvermetallurgie (135511) ... 96
Mechanische Verfahrenstechnik (137310) ... 98
Mechatronische Systeme (136010) ... 100
Menschenzentrierte Robotik (136070) ... 102
Methodische Produktentwicklung (136080) ... 106
Nachhaltige Energieumwandlungssysteme (135130) ... 108
Naturwissenschaftliche Grundlagen (Physik, Chemie) (187261-160048) ... 110
Operations Management (133030) ... 112
Polymere Werkstoffe und Formgedächtnislegierungen (136240) ... 114
Product Management (136174) ... 116
Projektmanagement (135040) ... 118
Projektseminar (136150-136152) ... 120
Prozessthermodynamik (135220) ... 122
Softwaretechnik im Maschinenbau (134110) ... 124
Stoffumwandlung in der chemischen Industrie (136660) ... 126
Technical English and Business English (251240-251241) ... 128
Technical English for Mechanical Engineering (139150) ... 131
Technische Optik (138009) ... 133
Technische Verbrennung (136020) ... 135
Thermische Kraftwerke (135155) ... 137
Umwelthygiene (132020) ... 139
Vernetzte Produktionssysteme (135350) ... 141
Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung (135060) ... 143
Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik (135230) ... 145
Werkstoffe: Grundlagen und Anwendung (131070- 132040) ... 147
Werkstoffeigenschaften (135245) ... 150
Werkstoffrecycling (137400) ... 152

Werkstofftechnik (135020) 154
Werkstoffwissenschaft (136330) 156
Werkzeugtechnologien I+II (135178-136050) 158
Wärme- und Stoffübertragung (135050) 160

Übersicht nach Modulgruppen

1) Mathematisch/Naturwissenschaftliche Grundlagen B.Sc. SEPM, ECTS: 20

Höhere Mathematik C (BI-09/UI-11, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 62

Ingenieurmathematik 1 + 2 (150130-150132, 10 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) ... 72

Naturwissenschaftliche Grundlagen (Physik, Chemie) (187261-160048, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 110

2) Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen B.Sc. SEPM, ECTS: 68

Grundlagen der technischen Mechanik 1 und 2 (121601-132060, 10 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) ... 58

Konstruktionstechnik A (131020, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 80

Werkstoffe: Grundlagen und Anwendung (131070- 132040, 8 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) ... 147

Konstruktionstechnik B (132011, 5 ECTS, jedes Sommersemester) ... 82

Fertigungsverfahren (132080, 5 ECTS, jedes Sommersemester) ... 29

Grundlagen der Thermodynamik (133020, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 54

Grundlagen der Informatik und Programmierung (133520-134050, 10 ECTS, jedes Semester) ... 44

Grundlagen der Strömungsmechanik (134010, 5 ECTS, jedes Sommersemester) ... 52

Grundlagen der Messtechnik mit Praktikum (134020-134021, 5 ECTS, jedes Sommersemester) ... 48

Grundlagen der Regelungstechnik (134100, 5 ECTS, jedes Sommersemester) ... 50

Elektrotechnik SEPM (141293, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 21

3) Industrielles Vertriebs-, Produkt- und Servicemanagement B.Sc. SEPM, ECTS: 76

Deutsches und internationales Handels- und Wirtschaftsrecht (135200, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 15

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (für SEPM) (132030, 10 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) ... 39

Industrial Management (136200, 5 ECTS, jedes Sommersemester) ... 64

Industrielles Kunden- und Lieferantenmanagement (135090, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 68

Industrielles Vertriebs- und Servicemanagement (131040, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 70

International Business and Cross-Cultural Competence (English) (136030, 5 ECTS, jedes Sommersemester) ... 76

Kommunikationspsychologie und Verhandlungsmanagement (135120, 5 ECTS, jedes Wintersemester) ... 78

Marketing Management Decisions (072093, 6 ECTS, jedes Sommersemester) ... 94

Operations Management (133030, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 112

Product Management (136174, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 116

Projektmanagement (135040, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 118

Projektseminar (136150-136152, 10 ECTS, jedes Sommersemester) 120

Technical English and Business English (251240-251241, 5 ECTS, siehe Lehrveranstaltung(en)) 128

4) Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen B.Sc. SEPM, ECTS: 20

Apparatebau (135212, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 9

Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung (136375, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 19

Energiewirtschaft (136060, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 23

Fertigungsautomatisierung (136460, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 27

Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik (135610, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 31

Funktionswerkstoffe (136295, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 33

Grundlagen der Additiven Fertigung (135070, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 35

Grundlagen der Automatisierungstechnik (135110, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 37

Grundlagen der Fluidenergiemaschinen (135030, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 41

Grundlagen der Maschinendynamik und Schwingungsminderung (135250, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 46

Grundlagen der Verfahrenstechnik (137540, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 56

Hochdruckverfahrenstechnik (136290, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 60

Kälte- und Wärmepumpentechnik (136180, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 86

Konstruktionstechnik C (133010, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 84

Laseranwendungen in der Materialforschung und Mikrotechnik (137650, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 88

Leichtmetalle (136340, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 90

Machine Learning for Mechanical Engineers (136140, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 92

Materials Processing: Beschichtungstechnik und Pulvermetallurgie (135511, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 96

Mechanische Verfahrenstechnik (137310, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 98

Mechatronische Systeme (136010, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 100

Menschenzentrierte Robotik (136070, 6 ECTS, jedes Sommersemester) 102

Methodische Produktentwicklung (136080, 5 ECTS, jedes Sommersemester) 106

Nachhaltige Energieumwandlungssysteme (135130, 5 ECTS, jedes Wintersemester) 108

Polymere Werkstoffe und Formgedächtnislegierungen (136240, 5 ECTS, jedes Sommersemester)..... 114
Prozessthermodynamik (135220, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 122
Softwaretechnik im Maschinenbau (134110, 5 ECTS, jedes Sommersemester)..... 124
Stoffumwandlung in der chemischen Industrie (136660, 5 ECTS, jedes Sommersemester)..... 126
Technische Optik (138009, 5 ECTS, jedes Sommersemester)..... 133
Technische Verbrennung (136020, 5 ECTS, jedes Sommersemester)..... 135
Thermische Kraftwerke (135155, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 137
Vernetzte Produktionssysteme (135350, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 141
Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung (135060, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 143
Wärme- und Stoffübertragung (135050, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 160
Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik (135230, 5 ECTS, jedes Wintersemester).... 145
Werkstoffeigenschaften (135245, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 150
Werkstoffrecycling (137400, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 152
Werkstofftechnik (135020, 5 ECTS, jedes Wintersemester)..... 154
Werkstoffwissenschaft (136330, 5 ECTS, jedes Sommersemester)..... 156
Werkzeugtechnologien I+II (135178-136050, 5 ECTS, jedes Semester)..... 158

5) Wahlbereich B.Sc. SEPM, ECTS: 10

Industrielle Energiewirtschaft (3 ECTS, jedes Wintersemester)..... 66
Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz (5 ECTS, jedes Sommersemester)..... 74
Umwelthygiene (132020, 2 ECTS, jedes Sommersemester)..... 139
Menschenzentrierte Robotik (136070, 6 ECTS, jedes Sommersemester)..... 102
Einführung in Matlab (136110, 6 ECTS, jedes Sommersemester)..... 17
Technical English for Mechanical Engineering (139150, 5 ECTS,)..... 131
Entwicklungsprojekt Formula Student RUB Motorsport (139970, 6 ECTS, jedes Wintersemester)..... 25

6) Fachwissenschaftliche Arbeiten B.Sc. SEPM, ECTS: 16

Bachelorarbeit (134-7SEPM, 12 ECTS, jedes Semester)..... 11
Begleitseminar zur Bachelorarbeit (136120 SoSe -137020 WiSe, 4 ECTS, jedes Semester)..... 13

Apparatebau

Apparatus Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135212	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Apparatebau	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann, Dr.-Ing. Stefan Pollak

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls:

- verfügen die Studierenden über vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich Apparatebau und grundlegende Kenntnisse über die wesentlichen Apparatetypen für die Konditionierung von Einsatzstoffen und Stoffströmen.
- kennen die Studierenden die wichtigsten Grundlagen der Förder- und Dosierorgane für Flüssigkeiten, Gase und Feststoffe und können diese zur Dimensionierung von Anlagen einsetzen.
- sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Wärmetechnik auf die Berechnung von Wärmeüberträgern anzuwenden
- haben die Studierenden die Fähigkeit erlangt, technische Zeichnungen zu lesen und zu interpretieren sowie daran Problemstellungen zu diskutieren.
- können die Studierenden rechnerische Bestimmung von Behälterwandstärken, Flanschdicken etc. für Apparate unter erhöhten Drücken und Temperaturen ausführen und beherrschen die Berechnung von Zerteilungsvorgängen von Flüssigkeits- und Gasströmen in Tropfen und Blasen.
- sind die Studierenden mit den Grundzügen der Regelwerke AD und VDI-Wärmeatlas vertraut und können sie zur Lösung ingenieurtechnischer Probleme anwenden.
- sind die Studierenden in der Lage, für den Anwendungsfall geeignete Apparate auszuwählen, zu konstruieren und im Lichte der Aspekte Sicherheit und Ressourcen verantwortlich zu beurteilen.

Inhalte

a)

Apparate sind Komponenten zur Erfüllung verfahrenstechnischer Grundoperationen in Chemie- und Energieanlagen. Eine wesentliche Aufgabe des Apparatebaus ist die rechnerische Beherrschung der Materialbeanspruchung durch hohe Drücke und Temperaturen. Die Apparatedimensionierung wird auf der Grundlage der Berechnungsvorschriften der Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter vermittelt. Der innere Aufbau und die Funktion wesentlicher Apparatetypen für Verfahrensschritte wie Mischen, Dispergieren, Homogenisieren, Zentrifugieren, Fraktionieren etc. werden beschrieben. Dabei spielt die Zerteilung von Flüssigkeits- und Gasströmen eine besondere Rolle. Berechnungsgrundlagen von Wärmeübertrager und die Vorstellung von Anlagenkomponenten wie Pumpen und Verdichtern ergänzen die Vorlesung. Im Hinblick auf einen störungsfreien und wartungsarmen Betrieb ist es wichtig, Grundregeln der Konstruktion zu beherrschen und in die Gestaltung des jeweiligen Apparates bzw. der Gesamtanlage einfließen zu lassen. Auch dies ist daher Bestandteil der Vorlesung.

Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Klausur 'Apparatebau' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • B.Sc. Maschinenbau • B.Sc. Umweltingenieurwesen • B.Sc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Bachelorarbeit

Bachelor Thesis

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
134-7SEPM	12 LP	360 h	7. Sem.	0,5 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Bachelorarbeit		a) 360 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Andreas Kilzer

a) Prof. Dr.-Ing. Andreas Kilzer

Teilnahmevoraussetzungen

Die Module aus dem 1. bis 4. Semester des Bachelor-Studiengangs Sales Engineering and Product Management an der Ruhr-Universität Bochum sind bestanden.

Lernziele/Kompetenzen

Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine anspruchsvolle Fragestellung unter Anwendung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse und Methoden selbstständig zu bearbeiten.

Die Bachelorarbeit verfolgt die folgenden übergeordneten Zielsetzungen:

- Die Studierenden praktizieren wissenschaftliches Lernen und Denken.
- Die Studierenden wenden fachübergreifende ggf. interdisziplinäre Methodenkompetenz an.
- Erkenntnisse und Fertigkeiten werden auf konkrete Problemstellungen des Vertriebs-, Produkt- und Servicemanagements übertragen. Dabei werden Grundlagen des Vertriebsingenieurwesens sowie des gewählten Schwerpunktes unter Berücksichtigung aktueller Forschung und etablierter Forschungsmethoden angewendet.

Inhalte

a)

Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Prüfungsarbeit. Die Bearbeitungszeit beträgt in der Regel drei Monate. Eine vorzeitige Abgabe nach frühestens zwei Monaten ist zulässig. Die Themenstellung aus dem Bachelor-Studium erfolgt typischer Weise in Anlehnung an das Vertriebs-, Produkt- und Servicemanagement, den gewählten Schwerpunkt, bzw. an die Lehr- und Forschungsgebiete des betreuenden Hochschullehrers. Aufgabenstellungen werden stets von Hochschullehrern formuliert und sollen den wissenschaftlichen Anspruch des Studiums widerspiegeln; ggf. können Themenvorschläge von Studierenden berücksichtigt werden. Bearbeitet werden sowohl theoretische, empirische als auch experimentelle Aufgaben. Nach Festlegung eines Themas in Absprache mit dem betreuenden Hochschullehrer erfolgt die Ausgabe der Aufgabenstellung über die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses im Prüfungsamt.

Lehrformen / Sprache

a) Abschlussarbeit / Deutsch

Prüfungsformen

- Abschlussarbeit 'Bachelorarbeit' (360 Std., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Abschlussarbeit

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 12 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Die Bachelorarbeit kann auch in englischer Sprache verfasst werden.

Begleitseminar zur Bachelorarbeit

Bachelor Seminar

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136120 SoSe -137020 WiSe	4 LP	120 h	5.-7. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Begleitseminar zur Bachelorarbeit	a) 2 SWS (30 h)	a) 90 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Dr. Lisa Drees

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende sich eigenständig in wissenschaftliche Literatur einarbeiten.
- können Studierende eigenständig wissenschaftliche Texte formulieren.
- können Studierende wissenschaftliche Ausarbeitungen sinnvoll gliedern.
- können Studierende mögliche Vorgehensweisen und Forschungsmethoden zur Bearbeitung eines Bachelorarbeitsthemas erläutern und die Eignung der Vorgehensweisen und Forschungsmethoden in Abhängigkeit von Forschungsfragen bzw. -zielen beurteilen.
- können Studierende einen Plan für die Bearbeitung ihres Bachelorarbeitsthemas entwickeln, den inhaltlichen Rahmen ihrer Ausarbeitung festlegen und diese Aspekte in einem Exposé verständlich darlegen.
- haben Studierende ihre Präsentationsfähigkeit weiterentwickelt, so dass sie Zwischenstände ihrer Bachelorarbeit verständlich erläutern können.
- können Studierende konstruktives Feedback zu den Zwischenständen von Bachelorarbeiten anderer Studierender formulieren.

Hinweis: Die Veranstaltung ist für alle SEPM-Studierenden unabhängig vom betreuenden Lehrstuhl der Abschlussarbeit relevant. Ein Besuch der Veranstaltung parallel zum Verfassen der Abschlussarbeit wird empfohlen.

Inhalte

a)

- Themenfindung für Bachelorarbeiten
- Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens
- Formulierung und Gliederung wissenschaftlicher Texte
- Wissenschaftliche Vorgehensweisen und Forschungsmethoden
- Anforderungen an die Gestaltung von Exposés und Bachelorarbeiten

Lehrformen / Sprache

a) Seminar / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Mündliche Prüfung' (15 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Studienbegleitende Aufgaben 'Exposé' (30 Std., unbenotet, Exposé zur Bachelorarbeit (ca. 3 Seiten))
- Anwesenheitspflicht

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung • Bestandene studienbegleitende Aufgabe: Exposé zur Bachelorarbeit • Präsenz (Teilnahme an mindestens 75% der Seminarsitzungen)
Verwendung des Moduls B. Sc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 4 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Deutsches und internationales Handels- und Wirtschaftsrecht

German and International Business and Company Law

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135200	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Deutsches und internationales Handels- und Wirtschaftsrecht	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Heiko Scharlach

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden, wie Verträge aufgebaut und welche wesentlichen Vertragsbestandteile sowohl nationale als auch internationale Verträge aufweisen. Sie sind ferner in der Lage, aufgrund der Vermittlung der juristischen Denkweise Gesetzestexte zu verstehen und sie auf Fälle des Handels- und Wirtschaftsrechts anzuwenden. Sie können prüfen, ob die geforderten Tatbestandsvoraussetzungen der anzuwendenden Gesetzesvorschriften vorliegen und können Probleme erkennen. Sie haben zudem die Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Gesellschaftsformen erlernt und können sich kritisch mit der höchstrichterlichen Rechtsprechung – auch der des EuGH - auseinandersetzen.

Inhalte

a)

- Einführung zum Privatrecht
- Voraussetzungen privatrechtlichen Handelns
- Allgemeiner Teil des Schuldrechts / Inhalt des Schuldverhältnisses und Leistungsstörungen
- Besonderer Teil des Schuldrechts / Kaufvertrag, Werkvertrag, Auswahl atypischer Verträge und Auswahl gesetzlicher Schuldverhältnisse
- Grundzüge Sachenrecht mit Anwartschaftsrecht
- Handelsrecht mit Handelsstand, Handelsgeschäfte und Absatzmittler
- Gesellschaftsrecht mit Personengesellschaften und Personenhandelsgesellschaften
- Juristische Personen / Kapitalgesellschaften mit GmbH und AG
- Mischformen
- Ausländische Gesellschaftsformen
- Typische Vertragselemente beim Aufbau internationaler Wirtschaftsverträge

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Deutsches und internationales Handels- und Wirtschaftsrecht' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls BSc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Einführung in Matlab

Introduction to Matlab

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136110	6 LP	180 h	alle Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Einführung in Matlab	a) 4 SWS (60 h)	a) 120 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann

a) Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann, Dr.-Ing. Sebastian Leonow

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden erlernen Grundkenntnisse der interaktiven Nutzung und Programmierung der Software Matlab.
- Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren, die in Matlab zur Verfügung stehen und kennen Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften/des Maschinenbaus.
- Sie sind in der Lage ingenieurtechnische Probleme in Matlab zu modellieren und zu lösen.
- Die gewonnenen Erkenntnisse und Fertigkeiten können auf konkrete Problemstellungen des Maschinenbaus übertragen werden.
- Die Studierenden beherrschen spezielle Aspekte der Programmierung in Matlab.

Inhalte

a)

- Interaktive Nutzung des Arbeitsbereiches, Nutzung als integrierte Entwicklungsumgebung, Datei- und Verzeichnisstruktur, Matlab-Pfad, Nutzung von Toolboxen
- Einführung in die typischen Datenstrukturen in Matlab, Vektoren, Matrizen und Arrays, Besonderheiten bei der Indizierung
- Einfache Sprachelemente zur Programmierung: Funktionen, Schleifen, Verzweigungen, Fehler und Fehlerbehandlung, Skripte
- Grafik und Visualisierung, Plotten von Funktionen in zwei und drei Dimensionen, Grafiken zur Darstellung von Statistiken
- Einlesen, Verarbeiten und Visualisierung von Daten, Regression
- Programmierung mit Funktionen, Variablentypen, S-Funktionen, Einbinden von C-Code, inline Funktionen
- Elemente der objektorientierten Programmierung, Kapselung von Daten, Setter und Getter, Vererbung
- Einführung in Simulink
- Einführung in ausgewählte Toolboxen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Einführung in Matlab' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Verwendung des Moduls

• B.Sc. Maschinenbau • B.Sc. Sales Engineering and Product Management • B.Sc. Materialwissenschaft
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung

Electron Microscopy and X-Ray Diffraction

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136375	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

a) Dr. rer. nat. Christoph Somsen

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,

- unterschiedliche Beugungsmethoden anzuwenden, um (einfache) Kristallstrukturen und deren Gitterparameter zu bestimmen.
- Beugungsdaten zu analysieren, um evtl. Texturen und Eigenspannungen zu ermitteln.
- Einkristall-Beugungsdaten zu analysieren, um kristallographische Orientierungen zu ermitteln.
- Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen zu beurteilen und Elemente der Mikrostruktur zu bewerten.
- die stereographische Projektion anzuwenden, um hiermit z.B. die Lage von kristallographischen Richtungen zu analysieren.

Inhalte

a)

Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung und wird durch Übungen ergänzt. Insbesondere wird ein Hauptaugenmerk gelegt auf folgende Themenbereiche:

- Grundlagen im Bereich der Kristallographie, wie der Aufbau kristalliner und amorpher Stoffe, Bravais-Gitter, das reziproke Gitter und die stereographische Projektion
- Erzeugung und Eigenschaften von Strahlung
- Grundprinzipien der Röntgendiffraktometrie und der Rasterelektronenmikroskopie, wobei auf das Verständnis der Wechselwirkung zwischen Teilchenstrahlen bzw. elektromagnetischer Strahlung und Festkörpern Wert gelegt wird
- Beugungsmethoden, wie Laue-Verfahren, Debye-Scherrer Verfahren und Pulverdiffraktometrie
- Identifikation und chemische Analyse von Phasen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Elektronenmikroskopie und Röntgenbeugung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, oder mündliche Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsform wird je nach Teilnehmerzahl am Anfang eines jeden Semesters festgelegt, bei einer Teilnehmerzahl kleiner als 15 findet eine mündliche Prüfung statt)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc Maschinenbau
- BSc Sales Engineering and Product Management
- BSc Materialwissenschaften

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Elektrotechnik SEPM

Electrical Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
141293	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Elektrotechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Dr.-Ing. Holger Grote

a) Dr.-Ing. Ralf Hereth

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Empfohlen ist die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Ingenieurmathematik 1 + 2 und Physik

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden die folgenden Kompetenzen:

- Die Studierenden können die allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten linearer elektrischer Schaltungen mit Anregung durch Gleich- und Wechselspannungen anwenden.
- Die Studierenden können vorgegebene Netzwerke unter Anwendung verschiedener Methoden analysieren, quantitativ berechnen und deren Eignung beispielsweise für die Energieübertragung bewerten.
- Die Studierenden verfügen über entsprechendes Fachvokabular und können dieses anwenden.

Inhalte

a)

- **Gleichstromlehre:** Strom, Spannung, Zählpfeile - elektrischer Widerstand, ohmsches Gesetz - elektrische Leistung - kirchhoffsche Gesetze - Widerstandszusammenfassungen - Überlagerungssatz - Ersatzquellen - Spannungs- und Strommessung
- **Wechselstromlehre:** Wechselstromlehre und komplexe Zahlen, Zeigerdarstellung sinusförmiger Wechselgrößen - Kapazität und Induktivität - Netzwerkanalyse, Zeigerbilder - Wirk-, Blind- und Scheinleistung - symmetrische Drehstromsysteme
- **Elektrische und magnetische Felder:** elektrische Stromdichte, elektrische Feldstärke, elektrische Flussdichte und elektrisches Potential - Materie im elektrischen Feld - Energie im elektrischen Feld - magnetische Flussdichte und magnetische Erregung - magnetisches Verhalten von Materie - magnetische Kreise - Induktion - das maxwellsche Gleichungssystem - Energie im magnetischen Feld - Transformator
- **Elektromechanische Energieumwandlung:** reversible Wandlerprinzipien - Geichstrommaschine - Asynchronmaschine - Synchronmaschine
- **Schutz- und Sicherheitseinrichtungen:** Schutz elektrischer Anlagen vs. Schutz des Menschen - Kleinspannung - Schutzisolierung - Schutzerdung und Nullung - Leitungsschutzschalter und FI-Schalter

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Elektrotechnik' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Energiewirtschaft

Energy Economics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136060	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Energiewirtschaft	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch

a) Dr. Silke Johanndeiter

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

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

- grundlegende Begriffe des energiewirtschaftlichen Fachvokabulars zu definieren.
- grundlegende Zusammenhänge der Energiewirtschaft entlang der Energetischen Reihe zu erklären.
- Größenordnungen und Treiber der weltweiten, insbesondere deutschen End- und Primärenergienachfrage zu benennen.
- Kosten und Treibhausgasemissionen der Bereitstellung von Endenergie sowie von Speichertechnologien zu bestimmen.
- die Preisbildung an Großhandelsmärkten für Strom, CO2-Zertifikate und Brennstoffe nachzuvollziehen.
- die Zusammensetzung des Endkundenpreis für Strom zu erklären.
- Investitionen in Technologien zur Bereitstellung von Endenergie im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit, u.a. in Tabellenkalkulationsprogrammen wie LibreOffice Calc, zu bewerten.
- aktuelle Entwicklungen im Rahmen der Transformation des Energiesystems selbst beurteilen zu können.

Dabei erwerben sie

- vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz und
- die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.

Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens und können

- sich komplexe Problemstellungen in technischen Systemen strukturiert erschließen und fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen,
- Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete systemtechnische Problemstellungen übertragen.

Inhalte

a)

- Naturwissenschaftlich-technische sowie rechtliche und politische Grundlagen
- Primärenergieträger
  - Ressourcen und Reserven
  - Bedarfe
  - Treibhausgasemissionen
- Sekundär- und Endenergie sowie Energietransport und -speicherung

- Elektrizität
- Wärme
- Wasserstoff

- Volks- und betriebswirtschaftliche Grundlagen
  - Marktttheorie
  - Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Großhandelsmärkte für Energie, insbesondere Strom
- Endkundenmarkt für Strom

Die begleitende Übung vertieft den Stoff durch Rechenaufgaben. Weiterhin erarbeiten die Studierenden vorlesungsbegleitend eine energiewirtschaftliche Fallstudie in Gruppen, führen Analysen durch und fassen die Erkenntnisse prägnant zusammen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Energiewirtschaft' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Gruppenarbeit zur Erreichung von Bonuspunkten für die Klausur (30 Stunden, Abgabefristen werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben); nach der 1. Wiederholungsprüfung verfallen die Bonuspunkte

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc Maschinenbau
- BSc Sales Engineering and Product Management
- BSc Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Entwicklungsprojekt Formula Student RUB Motorsport

Development Project Formula Student RUB Motorsport

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139970	6 LP	180 h	alle Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Entwicklungsprojekt Formula Student - RUB Motorsport	a) 2 SWS (30 h)	a) 150 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Andreas Kilzer

a) Prof. Dr.-Ing. Andreas Kilzer

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden übernehmen eine Entwicklungsaufgabe am Fahrzeug. (Fahrzeug spezifizieren) (Beispiele: Sitz, etc). Kern der Veranstaltung ist die Fahrzeugentwicklung (bei RUB Motorsport) zur Teilnahme an internationalen Konstruktionswettbewerben der Formula Student.

Ziel der Formula Student ist der Gewinn von detaillierten praktischen Erfahrungen im Ingenieursberuf und Erweiterung des Wissens in Entwicklung und Fertigung eines Rennwagens unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Aspekten. Die durchgeführten Komponentenentwicklungen werden umfangreich dokumentiert und im Anschluss präsentiert.

Allgemeine Ziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden wenden im Studium gelerntes Wissen an und erweitern dieses selbstständig, um eine Entwicklungsaufgabe im Bereich Formula Student / Motorsport durchzuführen
- Die Studierenden wenden die ingenieurstechnische Grundbildung auf komplexe Problemstellung an
- Die Studierenden haben interdisziplinäres Arbeiten gelernt, soziale Kompetenzen entwickelt und Erfahrungen in Entwicklungsprojekten gesammelt
- Die Studierenden verstehen die eigenständige Organisation von Arbeit unter engen zeitlichen Vorgaben
- Die studierenden festigen dabei Fähigkeiten in Projektmanagement, Sozialkompetenzen, Dokumentation

Voraussetzung:

- Gefestigte Ingenieurskenntnisse in Bereich Mechanik, Werkstoffe, Fertigungstechnik
- Grundkenntnisse im CAD
- Hohe Motivation und Leistungsbereitschaft

Inhalte

a)

Die Veranstaltung besteht aus vier Komponenten:

1. Erfahrene (ehemalige) Mitglieder unterstützen durch Vorträge über im Motorsport relevante Themen und geben Einblicke in die Formula Student oder der Fahrzeugentwicklung
2. Entwicklungsprojekt: Jedes Mitglied entwickelt in einer Hausarbeit ein Teilsystem des Fahrzeugs, dabei wird jede Komponente nur einmal vergeben. Koordination mit anderen Komponentenverantwortlichen

liegt in der Verantwortung der Studierenden. Die durchgeführte Entwicklung wird dokumentiert und abschließend nach anfangs definierten Anforderungen bewertet.

3. Präsentation: Nach Fertigstellung der Entwicklung wird die durchgeführte Entwicklung und das Ergebnis vorgestellt und bewertet.
4. Umsetzung: Nach der Entwicklung wird das Fahrzeug gefertigt und mit diesem an den Wettbewerben am Hockenheimring und ähnliches teilgenommen. Die Fertigung und die Eventteilnahme sind dabei optional, vom Team aber erwünscht.

Anmerkung: Die Anzahl der Teilnehmer ist auf 30 begrenzt.

Lehrformen / Sprache

a) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit 'Entwicklungsprojekt Formula Student - RUB Motorsport' (150 Std., Anteil der Modulnote 100 %, Prüfungsleistung: Schriftliche Dokumentation der eigenen Entwicklung und deren Ergebnis: 100 % Freiwillige Zusatzleistung: Präsentation, ca. 15-minütige Präsentation mit anschließender Diskussion der Ergebnisse (Zusatzleistung geht nicht in die Note ein))

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Verwendung des Moduls

keine Angabe

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Fertigungsautomatisierung

Manufacturing Automation

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136460	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Fertigungsautomatisierung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

a) Dr.-Ing. Michael Miro

Teilnahmevoraussetzungen

Die vorherige erfolgreiche Teilnahme am Modul Grundlagen der Automatisierungstechnik ist keine Vorrausetzung, aber ggf. hilfreich.

Lernziele/Kompetenzen

Aufbauend auf den in den Grundlagen der Automatisierungstechnik vermittelten Kenntnissen lernen die Studierenden vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich der automatisierten Fertigungsverfahren und Montagesysteme kennen. Dabei werden technische, organisatorische und wirtschaftliche Aspekte moderner Automatisierungslösungen berücksichtigt. Es sollen vier zentrale Lernziele auf Modulebene erreicht werden:

- Die Studierenden verstehen den technischen Aufbau, die Einsatzmöglichkeiten sowie Vor- und Nachteile von unterschiedlichen Automatisierungskomponenten. Dieses Wissen können die Studierenden anwenden, um für einen Fertigungsprozess geeignete Automatisierungskomponenten auszuwählen.
- Für Roboter/Bewegungsautomaten können kinematische Ketten abgeleitet und die Koordinatensysteme der einzelnen Achsen dargestellt werden. Es können Koordinatentransformationen von der Basis bis zum Endeffektor abgeleitet und ein Steuerungsprogramm entworfen werden. Zusätzlich verstehen die Studierenden das Zusammenspiel von Sensorik, Greifsystemen und Bewegungskinematik innerhalb eines Automatisierungssystems.
- Im Themenfeld Greiftechnik erlernen die Studierenden, wirkende Kräfte und Beschleunigungen zu ermitteln sowie Greifsysteme hinsichtlich Wirkprinzip, Zugänglichkeit, Flexibilität und Werkstückbereitstellung zu analysieren und auszulegen. Zudem verstehen sie grundlegende Prinzipien der Materialflussgestaltung sowie der Handhabungs- und Montagetechnik in automatisierten und hybriden Systemen.
- Für gegebene Fertigungs- und Montageprobleme können die Studierenden eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erstellen sowie Kosten, Risiken und Projektanforderungen ableiten. Zudem können bekannte Lösungen auf andere Automatisierungsprobleme übertragen, geeignete Lösungskonzepte geplant und mithilfe strukturierter Methoden des technischen Projektmanagements bewertet werden.

Inhalte

a)

In der Veranstaltung werden zunächst unterschiedliche Fertigungsverfahren (z. B. Roboter in der spanenden Fertigung, Roboter in Umformprozessen) vorgestellt. Im Fokus stehen dabei die Automatisierungsmöglichkeiten der jeweiligen Verfahren. Anhand von praxisnahen Beispielen werden

die spezifischen Anforderungen an die Automatisierung herausgearbeitet. Nachfolgend werden Roboter/ Bewegungsautomaten diskutiert. Dabei wird das gesamte Spektrum vom Aufbau unterschiedlicher Getriebe, über einzelne Gelenke bis zum Aufbau von Industrierobotern behandelt und es werden Vor- und Nachteile der einzelnen Automaten, insbesondere hinsichtlich Arbeitsraum, Genauigkeit und Dynamik, erarbeitet. Ergänzend werden für Werkzeugmaschinen und Roboter wichtige Wegmesssysteme sowie sensorische Systeme, insbesondere industrielle Bildverarbeitung, behandelt.

Mit Blick auf eine vollständige Fertigungsautomatisierung wird im Anschluss auf Materialfluss- und Ordnungseinrichtungen sowie auf Endeffektoren eingegangen. Dabei liegt ein Fokus auf der Greiftechnik, welche eine Handhabung von Werkstücken ermöglicht und gemäß der Vielfalt an Werkstücken ein großes Spektrum an unterschiedlichen Greifprinzipien und entsprechenden Umsetzungen bietet. Im Weiteren werden unterschiedliche Fertigungskonzepte und -systeme diskutiert. Dabei werden sowohl Gründe und Möglichkeiten für die Automatisierung erläutert als auch Vor- und Nachteile unterschiedlicher Fertigungslösungen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht abgeleitet. Die einzelnen Aspekte werden anhand realer Beispiele verdeutlicht.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Fertigungsautomatisierung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc. Maschinenbau

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Fertigungsverfahren

Manufacturing Processes

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
132080	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Fertigungslehre	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

a) Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Die Studierenden benötigen grundlegende ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse zur Berechnung von Kräften, Spannungen, und Drücken.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- verstehen Studierende das Funktionsprinzip verbreiteter Fertigungsverfahren der Ur- und Umformtechnik, des Trennens, des Fügens, des Beschichtens und der additiven Fertigung.
- sind Studierende in der Lage die Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit der unterrichteten Fertigungstechnologien zur Fertigung verschiedenartiger Bauteile zu beurteilen.
- können Studierende die Qualität von Bauteilen anhand von statistischen Kenngrößen bewerten.
- sind Studierende in der Lage den Ablauf verschiedener Fertigungsprozesse durch die Berechnung relevanter Prozessparameter zu planen.

Inhalte

a)

Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden zunächst Anforderungen an moderne Produktionssysteme definiert. So wird ersichtlich, dass für ein erfolgreiches Bestehen im Wettbewerb Innovationen nicht nur im Produkt, sondern auch in den Herstellprozessen erforderlich sind. Die Lehrveranstaltung vermittelt deshalb einen umfassenden Überblick sowohl über bereits etablierte, als auch über neuartige innovative Fertigungsverfahren und aktuelle Trends in der Fertigung. Dabei werden insbesondere generative Fertigungstechnologien (Urformverfahren), unterschiedliche Massiv- und Blechumformverfahren, trennende Fertigungsverfahren (Zerspanung) ausführlich dargestellt. Darüber hinaus wird ein umfangreicher Einblick in die rasant wachsenden additiven Fertigungsverfahren wie dem 3D-Druck gegeben. Die Lehrveranstaltung beinhaltet neben den ingenieurswissenschaftlichen Aspekten dieser Fertigungsverfahren auch eine Vorlesung zur Qualitätssicherung in der Fertigung, um Aussagen über die Prozesssicherheit der Produktionsprozesse treffen zu können.

Vorträge von Gastreferenten aus Industrie und Forschung zeigen praxisnahe Anwendungsbeispiele auf und ergänzen somit die Lehrveranstaltung. Im Zuge von Führungen durch die Lern- und Forschungsfabrik werden die Vorlesungsinhalte an realen Fertigungsanlagen demonstriert.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

• Klausur 'Fertigungslehre' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • BSc Maschinenbau • BSc Sales Engineering and Product Management • BSc Materialwissenschaft
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik

Advanced Automatic Control

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135610	5 LP	150 h	7. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann

a) Dr.-Ing. Sebastian Leonow

Teilnahmevoraussetzungen

Eine vorherige erfolgreiche Teilnahme am Modul Grundlagen der Regelungstechnik wird empfohlen.

Lernziele/Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden in der Lage, Mehrgrößensysteme mittels Übertragungsfunktionsmatrizen zu beschreiben und Entkopplungs- und Autonomisierungsprobleme bei Mehrgrößensystemen zu erkennen und zu lösen.
- können die Studierenden lineare Systeme mittels Zustandsraumdarstellung beschreiben und analysieren.
- können die Studierenden Systemeigenschaften wie Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit prüfen und Regelungen mittels Zustandsvektorrückführung entwerfen.
- sind die Studierenden in der Lage, Optimalregler auf Basis der Riccati-Gleichung zu entwickeln und Polzuweisungsverfahren zum Reglerentwurf einzusetzen.

Inhalte

a)

- Beschreibung von Mehrgrößensystemen mittels Übertragungsfunktionsmatrizen
- Entkopplungs- und Autonomisierungsproblem bei Mehrgrößensystemen
- Zustandsraummethode zur Beschreibung linearer Mehrgrößensysteme
- Analyse von Mehrgrößensystemen im Zustandsraum
- Analyse und Synthese mittels der Wurzelortskurvenmethode
- Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Ähnlichkeitstransformationen
- Entwurf von Regelungen mittels Zustandsvektorrückführung
- Optimalregler auf Basis der Riccati – Gleichung
- Polzuweisungsverfahren
- Einführung in die Beobachtertheorie

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls BSc. Maschinenbau BSc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Funktionswerkstoffe

Functional Materials

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136295	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Funktionswerkstoffe	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alfred Ludwig

a) Prof. Dr.-Ing. Alfred Ludwig

Teilnahmevoraussetzungen

Es werden keine formalen Teilnahmevoraussetzungen gemacht. Die Vorlesung baut aber auf Grundlagenvorlesungen im Bereich Werkstoffe und Microengineering auf.

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden verstehen die materialwissenschaftlichen Grundlagen von Funktionswerkstoffen.
- Die Studierenden können die wichtigsten Funktionswerkstoffklassen, ihre Effekte und Materialbeispiele benennen.
- Die Studierenden können entscheiden, welche Funktionswerkstoffe für welche Anwendungen sinnvoll eingesetzt werden können.
- Sie erlernen Fachvokabular, kennen aktuelle Anwendungsbeispiele und können diese analysieren.
- Die Studierenden erwerben eine fachübergreifende Methodenkompetenz und können Fertigkeiten auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.
- Im Rahmen der Übungen praktizieren die Studierenden wissenschaftliches Lernen und Denken und übertragen die Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete und neue
- Problemstellungen**.**

Inhalte

a)

Funktionswerkstoffe spielen in vielen Bereichen der Technik eine große Rolle.

Insbesondere im Zuge der voranschreitenden Miniaturisierung von Bauteilen kommt ihnen

im Rahmen der Funktionsintegration eine hohe Bedeutung zu. Funktionswerkstoffe können Energie wandeln und sind daher Grundlage u.a. fu#r Sensor- und Aktorbauteile, sowohl in der Mikrosystem- und Nanotechnologie als auch im allgemeinen Maschinenbau und darüber hinaus. Weiterhin werden auch Materialien zur Energieträgererzeugung, Energiewandlung und -speicherung wie z.B. Batteriematerialien als Funktionswerkstoffe betrachtet. Behandelt werden folgende Funktionswerkstoffe hinsichtlich ihrer materialwissenschaftlichen

Grundlagen und technischen Anwendungen:

- Sensor- und Aktorwerkstoffe
- magnetische Werkstoffe
- piezoelektrische Werkstoffe
- Formgedächtniswerkstoffe
- multiferroische Werkstoffe (insbesondere magnetische Formgedächtniswerkstoffe)
- thermoelektrische Werkstoffe

- multifunktionale Werkstoffe (Smart Materials)
- kalorische Werkstoffe
- optische Werkstoffe (klassisch und chemo-, thermo-, elektrochrom)
- Werkstoffe für solare Energiewandlung und Energieträgerproduktion
- Batteriematerialien

Lehrformen / Sprache

a) Inverted Classroom / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Funktionswerkstoffe' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaft

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Die Veranstaltung zählt als online-Veranstaltung gemäß HDVO.

Grundlagen der Additiven Fertigung

Fundamentals of Additive Manufacturing

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135070	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Additiven Fertigung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Jan Sehrt

a) Prof. Dr.-Ing. Jan Sehrt

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- unterscheiden die Studierenden verschiedene additive Fertigungsverfahren
- ordnen die Studierenden verschiedene additive Fertigungsverfahren ihren jeweiligen Prozesskategorien zu
- passen die Studierenden Bauteilkonstruktionen vor dem Hintergrund der Anforderungen additiver Fertigungsverfahren an
- implementieren die Studierenden additive Fertigungsverfahren in die Wertschöpfungskette

Inhalte

a)

Die Vorlesung Grundlagen der Additiven Fertigung adressiert die Verfahrensgrundlagen zur schichtweisen Herstellung von Bauteilen. Als Teil der Prozesskette behandelt die Vorlesung zunächst die Generierung der Fertigungsdaten (Preprocessing), bestehend aus der Datenaufbereitung, Datenvorbereitung und Datenverarbeitung. Es folgt die Beschreibung, Erläuterung und Diskussion der wichtigsten, heute kommerziell verfügbaren Schichtbauverfahren. Hierzu zählen u. a. die Verfahren Stereolithografie, Laser-Sintern, Laser-Strahlschmelzen, Fused Layer Modeling, Multi Jet Modeling, 3D-Printing, Layer Laminated Manufacturing und das Digital Light Processing. Einen weiteren Bestandteil der Vorlesung umfassen die dem eigentlichen Bauprozess nachgelagerten Prozessschritte (Postprocessing), u. a. die notwendige Nachbearbeitung additiv hergestellter Bauteile. Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, die das theoretische Wissen der Studierenden vertiefen und überdies die Additive Fertigung praxisbezogen veranschaulichen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Additiven Fertigung' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Grundlagen der Automatisierungstechnik

Fundamentals of Automation Technology

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135110	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Automatisierungstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

a) Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Zielsetzung:

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, aktuelle Entwicklungen und Trends in der Automatisierungstechnik darzulegen sowie Entwicklungsprozesse für automatisierte technische Systeme erläutern und die entsprechenden Entwicklungsmethoden anwenden zu können.
- Sie sollen durch Absolvieren des Kurses in die Lage gebracht werden, das Funktionsprinzip und den Hardware-Aufbau einer SPS darzulegen und Automatisierungsaufgaben im Bereich der SPS- und NC-Programmierung mit methodischer Vorgehensweise zu bearbeiten.
- Zudem sollen sie die Kenntnisse erlangen, Robotersysteme für den Einsatz in unterschiedlichen Automatisierungsaufgaben kritisch zu bewerten, geeignete Systeme auszuwählen sowie Sicherheitsrisiken der Automatisierungstechnik zu beurteilen.

Kenntnisse:

- Die Studierenden kennen wesentliche Methoden und Verfahren der Ingenieurwissenschaften / des Maschinenbaus, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele.
- Die Studierenden kennen vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen im Bereich ihres Studienschwerpunkts.

Fertigkeiten:

- Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.
- Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.
- Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.
- Die Studierenden können komplexe mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden.

Kompetenzen:

- Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.
- Die Studierenden können Erkenntnisse / Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.

Inhalte

a)

Die Vorlesung „Grundlagen der Automatisierungstechnik“ (GdA) stellt die Themen der industriellen Automatisierung mit dem Fokus auf der Industrierobotik dar. Grundlegende Anwendungsgebiete, wie der Einsatz von Industrierobotik in Lackierstraßen oder Schweißapplikationen, werden neben der historischen Entwicklung der Automatisierungstechnik aufgezeigt. Ein Schwerpunkt der Vorlesung sind die in Bezug auf Automatisierungsaufgaben häufig genutzten Steuerungen mittels SPS und NC/CNC. Neben der Erläuterung des Hardwareaufbaus und des Funktionsprinzips einer SPS werden in vorlesungsbegleitenden Übungen eigene SPS-Programme erstellt. Innerhalb der Steuerungen spielt die Signalverarbeitung von der Erfassung der Sensorsignale über die Verarbeitung und Ausgabe sowie die Art der Kommunikation der Daten untereinander eine wesentliche Rolle. Weiterhin werden innerhalb der Vorlesung Projektabläufe und Planungen von beispielhaften automatisierten Prozessen mit den Studierenden erarbeitet. Einen weiteren Schwerpunkt der Vorlesungs- und Übungseinheiten bilden die vermittelten Grundlagen zur industriellen Robotik. Dabei wird zunächst die Entwicklung der Industrierobotik dargelegt. Des Weiteren werden die wesentlichen Bestandteile eines Robotersystems gelehrt und verschiedene Industrierobotertypen und deren Einsatzgebiete in der Automatisierungstechnik vorgestellt. Die prinzipielle Funktionsweise von Robotersteuerungen wird in weiteren Vorlesungs- und Übungseinheiten vertieft. Die Lehrveranstaltung schließt mit einer Einführung in die Grundlagen der Kommunikationstechnik, Sensorik und Sicherheitstechnik im Themenfeld der Automatisierung ab. Die Inhalte der Vorlesung bereiten Studierende auf die Arbeit als Automatisierungsingenieur vor. Vorträge von Gastreferenten aus Industrie und Forschung zeigen praxisnahe Anwendungsbeispiele aus der Automatisierungstechnik auf und ergänzen somit die Lehrveranstaltung. Übungen dienen der weiteren Vertiefung des gelesenen Lehrstoffes.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Automatisierungstechnik' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (für SEPM)

Fundamentals of Business Administration (for SEPM)

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
132030	10 LP	300 h	2.+3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes SoSe
b) Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre II	b) 3 SWS (45 h)	b) 105 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Dr. rer. oec. Luis Barrantes

b) Dr. rer. oec. Luis Barrantes

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden können die betriebswirtschaftlichen Grundlagen erklären, die sie im späteren Berufsleben benötigen.
- Die Studierenden können unterschiedliche Unternehmenskooperationen beschreiben.
- Die Studierenden sind in der Lage ihr Wissen im Rahmen eines Planspiels in die Praxis zu transferieren und die Auswirkungen ihrer getroffenen Entscheidungen kritisch zu reflektieren.
- Die Studierenden können unterschiedliche Verfahren der Markt- und Kundenanalyse differenziert betrachten und miteinander vergleichen.
- Sie können Methoden der Kosten- und Investitionsrechnung beschreiben und voneinander unterscheiden.

Inhalte

a)

In den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre I sind folgende Themen Inhalt der Veranstaltung:

- Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre und betriebswirtschaftliche Grundbegriffe
- Planen, Entscheiden und Kontrollieren (Unternehmensführung, Grundlagen des Controllings)
- Organisationsentscheidungen (Organisation von Unternehmen exkl. Personal, Organisation von Unternehmensverbünden, Rechtsformen von Unternehmen, Lebenszyklus,)
- Bereitstellungsplanung (Beschaffung und Materialwirtschaft)
- Produktionsplanung (Produktionsmodelle und Produktionsfunktionen, Kostentheorie, Grundlagen der Produktionsplanung)

b)

In den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre II sind folgende Themen Inhalt der Veranstaltung:

- Investitions- und Finanzplanung (Investition und Finanzierung, Grundlagen der Finanzmathematik wie bspw. Zins- und Rentenrechnung)
- Grundlagen des externen Rechnungswesens (Jahresabschluss)
- Grundlagen des internen Rechnungswesens (Kostenrechnung)
- Anwendung der Lerninhalte in einem Planspiel

Die theoretisch vermittelten Grundlagen werden von den Studierenden in Projektarbeiten vertiefend erarbeitet und auf Basis des Marktführers auf dem Planspielmarkt online-praxisnah angewandt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

b) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Projektbericht (Gruppenleistung, insgesamt 20 Stunden Workload pro Gruppenmitglied, Umfang: ca. 20 Seiten zzgl. Literaturverzeichnis und Anhänge, Abgabefristen werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben).
- Präsentation (Hinweis: Gruppenleistung, Umfang: ca. 10 Minuten. Themen und Termine werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Bestandener Projektbericht
- Bestandene Präsentation

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Grundlagen der Fluidenergiemaschinen

Fundamentals of Fluid Energy Machines

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135030	5 LP	150 h	7. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Fluidenergiemaschinen	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Francesca di Mare

a) Prof. Dr. Francesca di Mare

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Fundierte Kenntnisse der: Thermodynamik, insbesondere: Erster und zweiter Hauptsatz, Gibbs-Gleichungen, Klassifizierung von thermodynamischen Systemen und Prozessen (geschlossen, offen, durchströmt); Mechanik, insbesondere: Zweites Newton‘sche Gesetz, Erhaltung des Impulses und des Dralls, relative und absolute Bezugsysteme, Koordinatentransformation, inertiale und nicht-inertiale Bezugsysteme; Mathematik, insbesondere:Differenzierung, Integrierung, absolute, konvektive und partielle Ableitungen; Grundlagen der Strömungsmechanik, insbesondere: Grundlagen der Grenzschicht-Theorie, Potential Strömung

Lernziele/Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls:

- Die Studierenden kennen die Definitionen und Klassifizierung der Energiewandler (Fluidenergiemaschinen)
- Die Studierenden können die Fluidenergiemaschinen als thermodynamisches System abstrahieren und die passenden Bilanzen (Energie, Impuls, Drall) anwenden, um die auslegungsrelevanten dimensionslosen Parameter abzuleiten
- Die Studierenden können logisch und systematisch die Grundprinzipien einer FLEM erläutern
- Die Studierenden können die formellen Abhängigkeiten unter dimensionslosen Parametern identifizieren und diese anhand technischer Diagramme (Cordier Diagramm) zur Vorauslegung einer FLEM verwenden
- Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Maschinen und Anlagen
- Die Studierenden können die Eignung einer Maschine für eine bestimmte Nutzung kritisch bewerten
- Die Studierenden lernen, wie sie organisiert in Teams zusammenarbeiten und sich austauschen (Übungen und Lerngruppe)

Inhalte

a)

- Einführung zu den Prinzipien der Energieumwandlung: primäre und sekundäre Energieformen, Träger und Wandler
- Klassifizierung der Fluidenergiemaschinen (FLEM):

  Nach Funktion (Kraftmaschinen/Arbeitsmaschinen, statisch/dynamisch)

  Nach Bauart

  Nach Eigenschaften des Arbeitsmedium

- Beispiele von Fluidenergiemaschinen und deren Einsatz (Energieumwandlung, Industrie, Luft- und Seefahrt)
- Historische Bemerkungen zur Entwicklung und Funktion der Fluidenergiemaschinen
- Besondere Fluidenergiemaschinen:

  dynamisch arbeitende Maschinen, thermische und hydraulische Maschinen

  Thermisch dynamisch arbeitende Maschine: die thermischen Turbomaschinen
- Systematik der Turbomaschinen; Nomenklatur und Konventionen
- Thermodynamische Beschreibung der thermischen Turbomaschinen

  Identifizierung und Festlegung der Systemgrenzen

  Anwendung des 1. und 2. Hauptsatzes

  Thermische und kalorische Zustandsgleichungen

  Einführung zur Kompressibilität und zu gasdynamischen Beziehungen

  Beschreibung der thermodynamischen Prozesse in h-S/T-S Diagrammen: isentrope, adiabate, polytrope, isochore, isobare, isotherme Prozesse

  Arbeit und Wirkungsgrade
- Makroskopische Erhaltungsprinzipien (durchströmte, stationäre Systeme):

  Referenz Systeme für die FLEM: rotierende Systeme und deren Kinematik

  Drallsatz

  Turbinen Arbeitsgleichung (Euler Arbeitsgleichung)

  Totale Enthalpie, Rothalpie
- Stator-Rotor Wechselwirkung: Geschwindigkeits-Dreiecke
- Parameter zur 0-D Auslegung einer FLEM: Wirkungsgrad, Reaktionsgrad und dimensionslose Zahlen (Durchflusszahl, Schnelllaufzahl, Durchmesserzahl, u.a.)
- Funktionale Abhängigkeit der dimensionslosen Zahlen unter einander und graphische Darstellung mittels Geschwindigkeits-Dreiecken
- Anwendung der dimensionslosen Zahlen zur 0-D Auslegung basierend auf den Erhaltungsprinzipien: Cordier-Diagramm und dessen Anwendung, Ähnlichkeiten
- Kennlinien und Betriebsverhalten der FLEM – Anbindung zur Anlage

  Choke/Stall

  Grundlagen der 0-D Optimierung anhand des Codier-Diagramms
- Grundlagen der aerodynamischen Charakterisierung einer FLEM: einige Konzepte aus der Theorie der Tragfläche

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Fluidenergiemaschinen' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

• Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls BSc Maschinenbau BSc Sales Engineering and Product Management BSc Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Grundlagen der Informatik und Programmierung

Basic of Informatics and Programming

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
133520-134050	10 LP	300 h	3.+4. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Informatik und Programmierung 1 b) Grundlagen der Informatik und Programmierung 2	a) 4 SWS (60 h) b) 4 SWS (60 h)	a) 90 h b) 90 h	a) jedes WiSe b) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Detlef Gerhard
a) Dr.-Ing. Mario Wolf
b) Dr.-Ing. Mario Wolf

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- beherrschen Studierende Grundkonzepte der Informatik und der Programmierung und sind in der Lage, für gegebene Problem- oder Aufgabenstellungen Computer-Programme zu entwickeln oder vorhandene Programme zu verstehen und anzupassen.
- verfügen Studierende über die notwendigen fachlichen und methodischen Kenntnisse zum Entwurf und zur Implementierung von Programmen in der Programmiersprache Python
- sowie Kenntnisse über eine systematische Vorgehensweise bei der Entwicklung von Algorithmen und der Umsetzung dieser in ein Computerprogramm.
- praktizieren Studierende erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens und können informationstechnische Probleme im Bereich Maschinenbau modellieren und lösen.
- verfügen Studierende über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele in anderen Fachbereichen des Maschinenbaus.

Inhalte

a)
Das Modul vermittelt die Grundlagen der Informatik und Programmierung aus Sicht eines ingenieurmäßigen, anwendungsorientierten Kontexts mit folgenden Inhalten:

- Konzepte von Programmiersprachen und -techniken sowie Inhalt der strukturierten Programmerstellung (Beispiele anhand von Python und C#)
- Elemente der prozeduralen Programmierung
- Ablauf- und Kontrollstrukturen
- Gültigkeitsbereiche
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Persistente Datenspeicherung, Ein- und Ausgabesteuerung, Daten-Streams
- Verarbeitung tabellarischer Daten
- Analysieren und Plotten von großen Datenmengen

- IoT- und Web-Technologien

b)
Das Modul vermittelt die Grundlagen der Informatik und Programmierung aus Sicht eines ingenieurmäßigen, anwendungsorientierten Kontexts mit folgenden Inhalten:

- Einführung in die objektorientierte Programmierung
- Weiterführende Anwendungen von IoT- und Web-Technologien
- Datenverarbeitung und -darstellung für strukturierte Daten
- Grundlegende Arbeit mit relationalen Datenbankmanagementsystemen
- Grundlegende Arbeit mit nicht-relationalen Datenbankmanagementsystemen
- Grundlagen des maschinellen Lernens: (Multi Layer) Perceptron, Lineare Regression, Decision Trees

Lehrformen / Sprache
a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen
Portfolioprüfung in Form von elektronischen Präsenztestaten in beiden Semestern. Die Einzeltestate haben eine Prüfungsdauer von 90 Min. und einen Anteil an der Modulnote von jeweils 20%. Die Testate bestehen aus einem Fragenteil (60%) und praktischen Programmieraufgaben (40%). Die Termine werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben. Im SoSe können Bonuspunkte durch ein sechstes, einmalig angebotenes Bonustestat erworben werden.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
- Im Mittel bestandene studienbegleitende Aufgaben: Präsenztestate

Verwendung des Moduls
BSc. Maschinenbau

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote
Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen
Die Veranstaltung gilt als online-Veranstaltung gemäß HDVO.

Durchführung im CIP-Pool der Fakultät Maschinenbau und Prüfungen ergänzend im RUB EAC.

Grundlagen der Maschinendynamik und Schwingungsminderung

Fundamentals of Machines Dynamics and Vibration Reduction

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135250	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Maschinendynamik und Schwingungsminderung	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Tamara Nestorovic

a) Prof. Dr. Tamara Nestorovic

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
Grundlagen der Technischen Mechanik (Dynamik), Mathematische Kenntnisse,
insbesondere Differentialgleichungen, Grundkenntnisse der Schwingungslehre sind wünschenswert.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls:

- die grundlegenden Prinzipien der Maschinendynamik verstehen und mechanische Schwingungssysteme mathematisch modellieren und analysieren können;
- Schwingungsphänomene in Maschinen erkennen und bewerten können, insbesondere Resonanzerscheinungen und deren Folgen;
- Methoden zur passiven und aktiven Schwingungsminderung kennen und in der Lage sein, diese situationsgerecht anzuwenden;
- typische Schwingungserreger in Maschinen identifizieren und verstehen können, sowie deren Einfluss auf das Systemverhalten;
- mit Verfahren zur Schwingungsmessung und -diagnose vertraut sein und Messergebnisse interpretieren können.

Inhalte

a)
Überblick über das Verhalten dynamischer Systeme; Ersatzmodelle für reale dynamische Systeme; Aufstellung der Differentialgleichungen der Bewegung (Newton, D'Alembert, Lagrange); Freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen; Mehrfreiheitsgradschwingungen; Eigenwertproblem; Erzwungene Schwingungen allgemein und harmonische Anregung; Resonanz; Ziel der Schwingungsisolierung; Passive Isolierung: Federn, Dämpfer, Masse - Schwingungstilgung; Modalanalyse, experimentelle Modalanalyse; FFTAnalyse,
Frequenzanalyse; Simulation der Dynamischen Systeme - beispielhaft Matlab; Methoden zu näherungsweise Berechnung der wichtigsten Kenngroßen dynamischer Strukturen: Rayleigh- und Grammelquotienten; Methode nach Dunkerley; Aktive Schwingungsisolierung überblick - Schwingungsminderung flexibler Strukturen mittels piezoelektrischen Wandlern; kritische Drehzahlen; Unwucht und Unwuchtsausgleich; Überblick der Messtechnik für Schwingungsmessungen und Diagnose; Sensoren und Erreger: Beschleunigungs-, Kraftaufnehmer, Laservibrometer, Modalhammer, Shaker etc. Aufstellung der Differentialgleichungen der Bewegung und analyse der kontinuierlichen Systemen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Maschinendynamik und Schwingungsminderung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

B.Sc. Maschinenbau

B.Sc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Grundlagen der Messtechnik mit Praktikum

Fundamentals of Metrology with Practical Experiments

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
134020-134021	5 LP	150 h	4. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Messtechnik	a) 2 SWS (30 h)	a) 45 h	a) jedes SoSe
b) Messtechnisches Laborpraktikum	b) 2 SWS (30 h)	b) 45 h	b) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Andreas Ostendorf
a) Prof. Dr.-Ing. Cemal Esen
b) Prof. Dr.-Ing. Cemal Esen

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:
keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden in der Lage, die physikalischen Grundlagen der verschiedenen Messverfahren nachzuvollziehen und diese mit Text und Skizze zu beschreiben.
- können die Studierenden zu gegebenen praktischen Aufgaben die Messmethode erfassen und die dazugehörigen Messgeräte praktisch im Labor anwenden.
- sind die Studierenden in der Lage, die unterschiedlichen Messverfahren hinsichtlich ihres physikalischen Prinzips zu unterscheiden und für eine konkrete Aufgabenstellung mit gegebenen Randbedingungen ein geeignetes Messverfahren auszuwählen.
- können die Studierende in kleinen Gruppen gemeinsam zu Arbeitsergebnissen kommen, diese in Protokollen zusammenfassen sowie diese gemeinsam zu präsentieren.
- sind die Studierenden befähigt, die Messergebnisse statistisch auszuwerten und eine Messunsicherheitsanalyse durchzuführen

Inhalte

a)

- Einführung in die Messtechnik
- Messmethoden und Messgrößenaufnehmer

  Fertigungsmesstechnik (Länge, Abstand, Rauheit, Kraft),
  Prozessmesstechnik (Temperatur, Druck, Feuchte, Durchfluss, Geschwindigkeit, Füllstand),
  Analysemesstechnik (Konzentration).

- Statistik und Messdatenauswertung
- Bestimmung von Messunsicherheiten und deren Fortpflanzung
- Statisches und dynamisches Verhalten von Messgeräten

b)

Im Rahmen des Praktikums müssen die Studierenden in einer Gruppe von in der Regel vier Teilnehmern im Laufe des Semesters fünf Versuche durchführen. Die Zusammenstellung der Versuche ist vorgegeben, wobei mehrere Versuchsreihen zur Auswahl stehen. Folgende Versuche werden angeboten:

Temperaturmessung, Längenmesstechnik mit einer Einführung in SPC, Isolierung def. Messgrößen aus mehrachs. Belastungssystemen, Druckmessung am Profil, Durchflussmessung, Experimentelle Untersuchungen von Explosionsgrenzen, Statistische Prozesslenkung, Abnahme von Werkzeugmaschinen, Lasertriangulation, Dehnungsmessstreifen, Rauheitsmessung, IR-Spektroskopie, Wegerfassung und Streckenrekonstruktion, Schwingungsmessung, KI-Programmierung, Ramanspektroskopie.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch
b) Praktikum / Deutsch

Prüfungsformen

- 2x Online Tests im Umfang von max. 50 Punkten (Dauer 1. Test 20 Min, 2. Test 30 Minuten)
- Laborpraktikum im Umfang von max. 50 Punkten (max. 10 Punkte pro Versuch)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Erzielung von mindestens 50 Punkten aus den beiden Tests und den Praktikumsversuchen

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Grundlagen der Regelungstechnik

Automatic Control and Control Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
134100	5 LP	150 h	4. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Regelungstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann

a) Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann

Teilnahmevoraussetzungen

Eine vorherige erfolgreiche Teilnahme an Mathematik I, II, III, und Mechanik A, B, C wird empfohlen.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können die Studierenden die wichtigsten Konzepte und Grundbegriffe der Regelungstechnik charakterisieren und sind in der Lage, grundlegende Methoden zur Untersuchung und gezielten Beeinflussung technischer dynamischer Systeme einzusetzen und zwischen ihnen zu differenzieren.
- verfügen die Studierenden über die notwendigen Kenntnisse, um die Modellierung dynamischer Systeme mithilfe von Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen vorzunehmen und zu bewerten.
- sind die Studierenden in der Lage, Regler für lineare oder linearisierbare Systeme zu entwerfen.
- können die Studierenden mit Hilfe von Boolescher Algebra, Wahrheitstabellen und Karnaugh-Diagrammen die Analyse, Beschreibung und Minimierung kombinatorischer Schaltungen für steuerungstechnische Systeme vornehmen und bewerten.
- Verfügen die Studierenden über die Fähigkeit zu vernetztem und wissenschaftlichem Denken, so dass sie dieses auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen und kompetent hierzu (auch in englischer Sprache) kommunizieren können.
- Sind die Studierenden in der Lage, sich selbst in ihrem Lernprozess zu organisieren, digitale Medien für ihr Studium zu nutzen und sich mit Arbeitsgruppen (auch digital) zu vernetzen.

Inhalte

a)

- Konzepte und Grundbegriffe der Regelungstechnik (Steuerung und Regelung, Rückführung, Übertragungsglied, Blockschaltbild, Regelstrecke, Regler, Regelkreis, Zeit- und Frequenzbereich, Laplace-Transformation und ihre Umkehrung).
- grundlegende Methoden zur Untersuchung und gezielten Beeinflussung des dynamischen Verhaltens technischer dynamischer Systeme (Pol-/Nullstellenanalyse, Sprung- und Impulsantwort, Ortskurve, Bode-Diagramm, Nyquist-Verfahren, Reglerentwurf nach Faustformelverfahren, Reglerentwurf durch Polplatzierung und Kompensation, Reglerstrukturentwurf für PID-Regler).
- Modellierung und Analyse dynamischer Systeme mit Hilfe von Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen.
- Entwurf und Auslegung von Reglern für lineare oder linearisierbare zeit-invariante Eingrößensysteme mit Hilfe von Übertragungsfunktionen.

- Analyse, Beschreibung und Minimierung kombinatorischer Schaltungen für steuerungstechnische Aufgaben mit Hilfe von Boolescher Algebra, Wahrheitstabellen und Karnaugh-Diagrammen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Regelungstechnik' (160 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc. Maschinenbau

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Grundlagen der Strömungsmechanik

Fundamentals of Fluid Mechanics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
134010	5 LP	150 h	4. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Strömungsmechanik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Romuald Skoda

a) Prof. Romuald Skoda

Teilnahmevoraussetzungen

Erfolgreicher Abschluss der Module Mechanik A und Mechanik B sowie Mathematik 1, Mathematik 2 und Mathematik 3 dringend empfohlen.

Lernziele/Kompetenzen

Nach der Teilnahme an dem Modul können die Studierenden die für die Strömungsmechanik allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten erklären und wesentliche Methoden der Strömungsmechanik nutzen. Sie verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele. Die Studierenden können die erlernten Fertigkeiten konkreten strömungsmechanischen Problemstellungen zuordnen. Sie sind in der Lage, Lösungsansätze für komplexe strömungsmechanische Probleme abzuleiten.

Inhalte

a)

- Einführung
- Hydrostatik
- Hydrodynamik
- Eindimensionale instationäre Strömung
- Impulssatz
- Schichtenströmungen
- Turbulente Rohrströmungen
- Erhaltungsprinzipien der Strömungsmechanik
- Kompressible Strömungen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Strömungsmechanik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Die Modulnote wird aus der Modulabschlussprüfung unter Hinzunahme der aus den Lernkontrollen erreichten Bonuspunkte ermittelt.

Bonuspunkteregelung:

- Die Lernkontrollen zum Erlangen von Bonuspunkten werden einmal pro Jahr angeboten.
- Alle in den Lernkontrollen erreichten Punkte werden direkt auf die Klausur angerechnet.

- Die Notenbildung erfolgt, nachdem die Punkte aus der Klausur und die erreichten Bonuspunkte addiert wurden.
- Das Erreichen der Bestnote ist in der Klausur auch ohne Bonuspunkte möglich.
- Insgesamt können die Studierenden bis zu 14% der in der Klausur erreichbaren Punkte zusätzlich als Bonuspunkte erwerben.Bonuspunkte verfallen nicht, sondern können für eine Teilnahme an der Klausur in einem späteren Semester genutzt werden.
- Die Lernkontrollen können in einem späteren Semester erneut absolviert werden, um die eigenen Bonuspunkte für die nächste Klausur zu verbessern.
- Bonuspunkte werden nur angerechnet, wenn sie vor der Klausur erzielt wurden. Bonuspunkte können nicht rückwirkend die Klausurnote verbessern.

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Vorlesungsbegleitende Unterlagen (Skript, Übungsmaterial) werden zur Verfügung gestellt und weiterführende Literatur wird bekannt gegeben.

Grundlagen der Thermodynamik

Fundamentals of Thermodynamics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
133020	5 LP	150 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Thermodynamik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Roland Span

a) Prof. Dr.-Ing. Roland Span

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse aus den Modulen Mathematik I und II sowie Naturwissenschaftliche Grundlagen. Vorheriges Bestehen der entsprechenden Modulabschlussprüfungen ist nicht erforderlich.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende grundlegende Phänomene aus dem Bereich der Energieumwandlung erläutern, diskutieren und interpretieren,
- können Studierende die Bedeutung von Stoffeigenschaften für technische Prozesse in Energie-, Heizungs-, Kälte-, und Klimatechnik erläutern, diskutieren und interpretieren,
- besitzen die Studierenden die Fähigkeit, mit Methoden der Thermodynamik technische Probleme in ihrer Grundstruktur zu analysieren, durch Anwendung dieser Methoden technische Prozesse zu analysieren und zu simulieren und Ergebnisse kritisch zu überprüfen,
- können die Studierenden die Gestaltung von Maschinen, Anlagen und Prozessen mit Blick auf die Effizienz von Energieumwandlungsprozessen bewerten.

Inhalte

a)

- Grundlagen der thermodynamischen Betrachtungsweise, Definition von Begriffen wie „System“ und „Prozess“.
- Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik als Energieerhaltungssatz.
- Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik und seine Bedeutung für Prozesse zur Energieumwandlung. Einführung des Exergiekonzepts.
- Thermodynamische Stoffdaten als Grundlage der meisten energie- und verfahrenstechnischen Berechnungen.
- Rechts- und linksläufige Kreisprozesse als typisch energietechnische Anwendungen.
- Betrachtung von einfachen Gemischen: ideale Gemische, feuchte Luft und ihre technischen Anwendungen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Grundlagen der Thermodynamik' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • BSc. Maschinenbau • BSc. Materialwissenschaft • BSc. Sales Engineering and Product Management • BSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Grundlagen der Verfahrenstechnik

Fundamentals of Chemical Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137540	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Verfahrenstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende

- verschiedene ideale Reaktortypen unterscheiden und die auftretenden Stoff- und Wärmetransportmechanismen identifizieren
- die für eine Bilanzierung dieser Reaktoren relevanten Parameter erfassen, Stoff- und Wärmebilanz lösen und die Ergebnisse bewerten
- die physikalischen Phänomene der verfahrenstechnischen Grundoperationen (Trennoperationen) innerhalb eines Prozesses erkennen und auf modifizierte Anwendungen übertragen
- eine Bilanzierung und Auslegung der wichtigsten Grundoperationen mit Ermittlung der Betriebsparameter und ggf. mit Abschätzung der Betriebskosten ausführen

Inhalte

a)

In der Vorlesung ‚Grundlagen der Verfahrenstechnik' werden die wesentlichen Grundlagen zum Verständnis verfahrenstechnischer Prozesse gelegt. Gegenstand der Betrachtungen sind dabei die Reaktionsstufen und die Trennstufen.

Reaktoren bilden das Kernstück jedes Syntheseprozesses und müssen deshalb auf den jeweiligen Prozess angepasst werden. Aufbauend auf den grundlegenden Eigenschaften (Stöchiometrie, Kinetik, Thermodynamik) chemischer Reaktionen werden die idealen Reaktortypen Rührkessel und Strömungsrohr vorgestellt und ihre Unterscheidungsmerkmale vermittelt. Anhand dieser Beispiele lernen die Studierenden allgemeine Stoff- und Wärmebilanzen aufzustellen, zu lösen und die Ergebnisse anhand von Leistungsparametern (Umsatz, Ausbeute, Selektivität) zu bewerten.

Trennverfahren bzw. Grundoperationen werden in der Verfahrenstechnik zur Stofftrennung eingesetzt. Die Trennverfahren kommen den Grundoperationen Kondensation/Verdampfung, Rektifikation, Absorption, Extraktion, Adsorption die größte Bedeutung zu. Im Rahmen der Veranstaltung werden die Grundprinzipien dieser Trennverfahren aufgezeigt, eine Übersicht der apparativen Ausführungen gegeben und deren Einsatz an praxisnahen Beispielen verdeutlicht.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

• Mündlich 'Grundlagen der Verfahrenstechnik' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung
Verwendung des Moduls • BSc. Maschinenbau • BSc. Sales Engienering and Product Management • BSc. Umweltingenieurwesen
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Grundlagen der technischen Mechanik 1 und 2

Fundamentals of Engineering Mechanics 1 and 2

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
121601-132060	10 LP	300 h	1.+2. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der technischen Mechanik 1 und 2	a) 7 SWS (105 h)	a) 195 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Tamara Nestorovic

a) Prof. Dr. Tamara Nestorovic

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Mathematik 1 und 2 (Differentialgleichungen, Doppelintegral)

Lernziele/Kompetenzen

Zielsetzung: Vermittlung von Grundlagen der technischen Mechanik, die auf physikalischen Grundgesetzen sowie einer Vielzahl von experimentell abgesicherten Annahmen basieren und eine praxisrelevante Modellbildung und Lösung technischer Problemstellungen ermöglichen. Schwerpunkte sind das Zusammenspiel von mechanischer Modellbildung, analytischen Lösungsverfahren und problemorientierter Bewertung der berechneten Lösungen. Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls das nötige Grundlagenwissen über allgemein relevanten Gesetzmäßigkeiten der technischen Mechanik erworben haben, um die ingenieurtechnischen Probleme modellieren und lösen zu können.

Kompetenzen: Die Studierenden lernen die grundlegenden Zusammenhänge und Fachbegriffe der Technischen Mechanik kennen und verstehen. Sie erwerben die Fähigkeit, mit diesen Fachbegriffen kompetent und sachgerecht zu kommunizieren. Sie üben intensiv, einfache technische Problemstellungen durch abstrakte mechanische Modelle zu beschreiben, mathematisch zu lösen und die Lösungen zu bewerten. Vor dem Hintergrund der in der Praxis immer beliebter werdenden computerorientierten Lösungsverfahren lernen die Studierenden den Gültigkeitsbereich der mechanischen Modelle und somit die Zuverlässigkeit der Lösungen zu hinterfragen. Dieses schult den verantwortungsvollen und kritischen Umgang mit der (mechanischen) Modellbildung und trägt zur Qualitätssicherung und Innovationsfähigkeit der zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure bei.

Inhalte

a)

- Statik: Grundlagen, ebenes Kraftsystem, ebene Tragwerke, Lagerungen, Schnittgrößen, räumliches Kraftsystem, Haftung und Gleitreibung, Schwerpunkt, Flächenmomente.
- Festigkeitslehre: Grundlagen (Spannung, Dehnung, Hookesches Gesetz), Zug- und Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, Querkraftschub, Torsion, Scherung, zusammengesetzte Beanspruchung, Stabilität.
- Dynamik: Kinematik des Punktes, Kinematik der ebenen Bewegung des starren Körpers, Kinetik der ebenen Bewegung von Punktmassen und starren Körpern, Energie und Leistung, Schwingungen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (4 SWS) / Übung (3 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

• Klausur 'Grundlagen der technischen Mechanik 1 und 2' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Hochdruckverfahrenstechnik

High Pressure Process Technology

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136290	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Hochdruckverfahrenstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

a) Dr. rer. nat. Sabine Kareth

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Thermodynamik

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden den Stand der Forschung zu Hochdrucksystemen und Hochdruck-Phasengleichgewichten sowie die modernsten Methoden und Verfahren im Bereich der thermo- und fluiddynamischen Stoffdatenermittlung in der Hochdruckverfahrenstechnik.
- können die Studierenden Hochdruckphasengleichgewichte interpretieren.
- haben die Studierenden die Fähigkeit zu vernetztem, kritischem und interdisziplinärem Denken ausgebaut und sind in der Lage die speziellen Eigenschaften von Hochdrucksystemen zu nutzen, etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und auf komplexe verfahrenstechnische Problemstellungen anzuwenden.
- können die Studierenden die gewonnenen Erkenntnisse auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen und so das Verhalten von Stoffgrößen wie z.B. Viskosität, Grenzflächenspannung und Dichte von Reinstoffen und Gemischen unter hohen Drücken beurteilen.

Inhalte

a)

In der Vorlesung Grundlagen der Hochdruckverfahrenstechnik werden zunächst die speziellen Eigenschaften von Hochdrucksystemen vorgestellt. Schwerpunkte sind Thermo- und Fluiddynamik von Einkomponenten- und Mehrkomponentensystemen sowie entsprechende Berechnungsverfahren. Die Kenntnis dieser Eigenschaften ist für die ingenieurtechnische Gestaltung von Gesamtverfahren essentiell. Dieser Zusammenhang wird anhand von Beispielen aus dem Gebiet der Kältetechnik und der Hochdruckverfahrenstechnik (Extraktion, Adsorption, Absorption, Kristallisation) verdeutlicht.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Hochdruckverfahrenstechnik' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- MSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Höhere Mathematik C

Advanced Mathematics C

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
BI-09/UI-11	5 LP	150 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Höhere Mathematik C (150104/150105)	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. rer. nat. Herold Dehling

a) Prof. Dr. rer. nat. Herold Dehling

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse in Höherer Mathematik

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik,
- sind in der Lage, Standardaufgaben nachzuvollziehen und selbstständig zu bearbeiten,
- kennen das Auftreten und die Bedeutung des Zufalls in Natur und Technik und sind im Stande, Zufallsphänome mit Standardverfahren zu modellieren,
- können das Erlernte auf konkrete ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen anwenden.

Inhalte

a)

Die Lehrveranstaltung behandelt das zum Verständnis und zur Modellierung von Zufallsphänomenen in den Ingenieurwissenschaften erforderliche Basiswissen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik. Hierzu gehören im Bereich der Wahrscheinlichkeitstheorie: Modellierung von Zufallsexperimenten, Wahrscheinlichkeitsraum, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeit, diskrete und stetige Zufallsvariablen, Dichte- und Verteilungsfunktion, wichtige Wahrscheinlichkeitsverteilungen (u.a. binomial, Poisson, geometrisch, normal, exponentiell, Chi-Quadrat, F-Verteilung), Erwartungswert, Varianz, Kovarianz, Korrelationskoeffizient, gemeinsame Verteilung, Faltungsformel, sowie im Bereich der Statistik: Verfahren der beschreibenden Statistik, statistische Modellierung, Grundlagen der Schätztheorie (u.a. Maximum Likelihood Methode), Konfidenzintervalle, Grundlagen der Testtheorie, Fehler 1. und 2. Art, Niveau eines Tests, Tests bei normalverteilten Stichproben (t-Test, F-Test), Lineare Regressionsmodelle (Kleinste Quadrate Methode, t-Test), Chi-Quadrattest bei diskreten Daten, 1-Faktor ANOVA. Die Konzepte und Verfahren werden stets durch Anwendungsbeispiele und Simulationen mit Hilfe des statistischen Pakets R illustriert.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Höhere Mathematik C' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Umweltingenieurwesen
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Materialwissenschaft

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Industrial Management

Industrial Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136200	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Industrial Management	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

a) Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden bekommen die Grundlagen der für die Ingenieurswissenschaften relevanten ökonomischen und organisatorischen Aspekte von Betrieben im Zusammenspiel mit den Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre (BWL) vermittelt. Besonders für die zukünftige Ausübung einer Führungsposition ist die Fähigkeit, die BWL mit den Ingenieurswissenschaften zu verbinden, von ausschlaggebender Bedeutung.

Die Studierenden können nach der Teilnahme unterschiedliche Formen der Betriebsorganisation charakterisieren und bezüglich der Anforderung an Mensch, Technik und Organisation unterscheiden. Sie können die wichtigsten Arten der Verschwendung in einem Unternehmen auflisten und im Betrieb ermitteln. Zusammen mit Kostenrechnungen und Terminierungen können im Rahmen einer Prozessoptimierung und Lean Management die Fertigungsstrukturen eigenständig bewertet und verbesserte Strukturen generiert werden, um Ressourcen im Betrieb einzusparen. Weiterhin lernen sie die Aufgaben und Gestaltungsfelder der Produktionslogistik und Produktionssystemplanung als eigenständige Aufgabenbereiche der Betriebsorganisation zu interpretieren, sowie die Produktionsplanung und -steuerung (PPS) der Fertigung zu konzipieren und die Auswirkung der PPS auf relevante Zielgrößen verschiedener Betriebstypologien qualitativ und quantitativ zu transferieren.

Inhalte

a)

Arbeitsvorbereitung

- Arbeitsplanung- und Steuerung
- Zeitwirtschaft: Durchlaufzeiten
- Ermittlung von Planzeiten: REFA, MTM

Betriebswirtschaftslehre

- Zusammenspiel aus Angebot und Nachfrage
- Grundlagen des externen Rechnungswesens/Bilanzierung
- Charakteristika verschiedener Wirtschaftssysteme
- Charakteristika verschiedener Märkte
- Grundlagen verschiedener Rechtsformen/Unternehmensformen

Betriebsorganisation

- Aufbau- und Ablauforganisation eines Betriebs mit verschiedenen Betriebstypologien
- Vor- und Nachteile der prozess- und funktionsorientierten Organisation

Produktionssystemplanung

- Teilefamilienbildung
- Wege zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in der Produktion
- Anordnung der Struktur und die Organisation eines Fertigungs-/ Montagebereiches
- Automatisierbarkeit von Fertigungskonzepten

Produktionsplanung und –Steuerung

- Abstimmung von Ressourcen und Prozessen eines Unternehmens auf den Nutzen des Kunden
- Planung, Steuerung und Überwachung der Produktionsabläufe vom Kundenauftrag bis zum Versand unter Mengen-, Termin-und Kapazitätsgesichtspunkten
- Lieferkettenmanagement (Supply Chain Management)

Toyota-Prinzip

- Lean Philosophie/ Management
- Darstellung von Verschwendungsarten

Qualitätsorientierte Managementsysteme

- Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA)
- Quality Function Deployment (QFD)

Fabrikplanung

- Gestaltung einer Produktionsstätte von der ersten Idee bis zum Hochlaufen der Produktion (Produktion, Logistik, Architektur, Projektmanagement etc.)
- Beispielhafte Vorstellung am Forschungsbau ZESS
- Globalisierung von Unternehmen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Industrial Management' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc. Maschinenbau

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Industrielle Energiewirtschaft

Aspects of Energy Economics in Industry

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
	3 LP	90 h	alle Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Industrielle Energiewirtschaft	a) 2 SWS (30 h)	a) 60 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

a) Dr.-Ing. Guido Lülf

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden kennen die vielfältigen Vorgänge bei der Energiebereitstellung und –verwendung in industriellen Betrieben, exemplarisch den Stand moderner Forschung, Anwendungsbeispiele und verfügen über entsprechendes Fachvokabular.

Ferner können die Studierenden

- komplexe Problemstellungen fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen,
- Erkenntnisse auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen.

Die Studierenden haben

- die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken ausgebaut und sind in der Lage etablierte Methoden und Verfahren auszuwählen und anzuwenden,
- vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.
- Die Studierenden praktizierten wissenschaftliches Lernen und Denken.

Inhalte

a)

Die Vorlesung „Industrielle Energiewirtschaft“ soll aufbauend auf die fachlichen Grunddisziplinen ein ganzheitliches Verständnis über die vielfältigen Vorgänge bei der Energiebereitstellung und –verwendung in industriellen Betrieben vermitteln. Es wird praxisnah dargelegt, wie die verschiedensten technischen, organisatorischen, ökonomischen und ökologischen Fragen mit Hilfe eines wirkungsvollen Managements gelöst werden müssen. Nach einem Überblick über die aktuelle Situation der allgemeinen Energiewirtschaft in der Welt und in Deutschland werden insbesondere die Themen Umweltmanagement, Energiekosten und Energieversorgung in industriellen Unternehmen behandelt. Zur Vertiefung sind Exkursionen zur Energiezentrale der Ruhr-Universität Bochum und zu einem industriellen Unternehmen der Branchen Stahl, Glas, Aluminium, Erdöl oder Chemie vorgesehen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Exkursion / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Industrielle Energiewirtschaft' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Verwendung des Moduls

keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 3 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Industrielles Kunden- und Lieferantenmanagement

Industrial Customer and Supplier Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135090	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Industrielles Kunden- und Lieferantenmanagement	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Dr. Ing. Christian Ahlfeld

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende unterschiedliche Aspekte des industriellen Vertriebs- und Beschaffungsprozesses charakterisieren und erklären.
- verstehen Studierende die (inter-) organisationalen und ökonomischen Zusammenhänge sowie Abhängigkeiten in Kunden-Lieferanten-Beziehungen.
- können Studierende organisationale Prozesse und Strukturen bei Kunden und Lieferanten erkennen und ihre Aktivitäten bzw. ihr Vorgehen auf diese abstimmen.
- kennen Studierenden klassische Instrumente und Verfahren des industriellen Vertriebs- und Beschaffungsmanagements.
- können Studierende klassische Instrumente und Verfahren des industriellen Vertriebs- und Beschaffungsmanagements situationsspezifisch auswählen und anwenden.
- können Studierende im Rahmen eines Planspiels unternehmerische Maßnahmen selbstständig planen, strukturieren und durchführen sowie die Auswirkungen der von ihnen getroffenen Entscheidungen kritisch reflektieren.

Inhalte

a)

- Vertriebs- und Beschaffungsstrategie
- Marktplanung und Requirement Management
- Kundenplanung und Marktanalyse
- Anfragenprüfung und Lieferantenqualifizierung
- Angebotserstellung und Angebotsprüfung
- Vertriebs- und Beschaffungscontrolling

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Industrielles Kunden- und Lieferantenmanagement' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Maßgebliche Literatur:

- Hofbauer, G.; Hellwig, C.: Professionelles Vertriebsmanagement. Der prozessorientierte Ansatz aus Anbieter- und Beschaffersicht. 4., aktualisierte und erweiterte Auflage, Publicis MCD Werbeagentur GmbH, Erlangen (2016)
- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M.; Eisenbeiß, M.: Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele. 13., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden (2019)
- Winkelmann, P.: Vertriebskonzeption und Vertriebssteuerung. Die Instrumente des integrierten Kundenmanagements – CRM. 5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Franz Vahlen, München (2012)

Industrielles Vertriebs- und Servicemanagement

Industrial Sales and Service Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
131040	5 LP	150 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Industrielles Vertriebs- und Servicemanagement	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende grundlegende Aufgaben, Ziele und Herausforderungen des industriellen Vertriebs- und Servicemanagements erläutern, die institutionellen Besonderheiten des Industriegüter- und Dienstleistungsmarketings beschreiben sowie entsprechende Berufsbilder und Einsatzfelder beschreiben.
- können Studierende relevante Fachbegriffe zur Beschreibung der unternehmerischen Wertschöpfung in Business-to-Business-Märkten im Allgemeinen sowie aus dem Bereich des industriellen Vertriebs- und Servicemanagements im Speziellen erläutern und zur Diskussion von Fallbeispielen anwenden.
- können Studierende grundlegende Zusammenhänge in und zwischen den Bereichen des technischen Vertriebs, des organisationalen Beschaffungsverhaltens und dem technischen Service erläutern.
- können Studierende beispielhaft mögliche Maßnahmen zur Stärkung der Kundenorientierung von Unternehmen in Business-to-Business-Märkten beschreiben und auswählen.
- verstehen Studierende grundlegende Anforderungen an das wissenschaftliche Arbeiten und können geeignete Fachliteratur zum industriellen Vertriebs- und Servicemanagement identifizieren und zusammenfassen.

.

Inhalte

a)

- Grundlagen des Marketings und des Vertriebs
- Institutionelle Besonderheiten des Industriegüter- und Dienstleistungsmarketings
- Organisationales Beschaffungsverhalten
- Geschäftstypen im Industriegütermarketing
- Grundlegende Konzeption von Vertriebs- und Serviceorganisationen
- Recherche von Fachliteratur
- Anforderungen an die Angabe und Verwendung von Quellen in wissenschaftlichen Ausarbeitungen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen • Klausur 'Industrielles Vertriebs- und Servicemanagement' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls BSc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Ingenieurmathematik 1 + 2

Engineering Mathematics 1 + 2

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
150130-150132	10 LP	300 h	1./2. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM b) Mathematik I für Geowissenschaftler und SEPM	a) 5 SWS (75 h) b) 5 SWS (75 h)	a) 75 h b) 75 h	a) jedes SoSe b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Dr. rer. nat. Annett Püttmann, Prof. Dr. rer. nat. N. Bissantz

b) Dr. rer. nat. Annett Püttmann, Prof. Dr. rer. nat. N. Bissantz

Teilnahmevoraussetzungen

Keine. Die Teilnahme an einem Mathematischen Vorkurs für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften, wie er oft von der Fakultät für Mathematik vor Beginn des Wintersemesters angeboten wird, ist empfohlen.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls kennen und verstehen die Studierenden die wichtigsten Methoden der Ingenieurmathematik. Schwerpunkte liegen dabei auf dem Verständnis wichtiger mathematischer Methoden aus den Bereichen der Analysis, der linearen Algebra und der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie im Hinblick auf deren Anwendung in Fächern des SEPM-Studiums und der praktischen Ingenieurstätigkeit.

Die Studierenden können mathematische Problemstellungen in physikalischen Systemen erkennen und lösen. Darüber hinaus praktizierten sie erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens. Sie erwerben dabei die Fähigkeit, wesentliche mathematische Techniken eigenständig anzuwenden und werden in die Lage versetzt, sich selbstständig weiterführende mathematische Methoden anzueignen und in ähnlichen Situationen zu benützen. Dies erlaubt ihnen sowohl ein vertieftes Verständnis ingenieurwissenschaftlicher Ergebnisse beispielsweise aus dem Maschinenbau als auch die Möglichkeiten und Grenzen bei der

Anwendung (insbesondere approximativer) mathematischer Verfahren zu erkennen. Die Studierenden verfügen über fach übergreifende Methodenkompetenz in der Anwendung mathematischer Verfahren.

Inhalte

a)

Ausgehend von der Untersuchung (konvergenter) Reihen werden Potenz- und Taylorreihen zur Approximation von Funktionen eingeführt. Die Vertiefung der Kenntnisse über Funktionen und ihre Eigenschaften durch Übertragung auf Funktionen mehrerer Variablen setzt das Modul fort. Hier stehen die Bestimmung von Ableitungen, insbesondere zum Ermitteln der Extremwerte von Funktionen, und das Berechnen von Integralen im Mittelpunkt. Eine Betrachtung von Lösungsverfahren für gewöhnlich Differentialgleichungen schließt sich an. Im Rahmen der Vorlesungen werden wichtige Begriffe, wie partielle Differentialgleichungen, sowie numerische Methoden exemplarisch erklärt. Im Bereich der linearen Algebra werden die Grundlagen

des Rechnens mit Vektoren und Matrizen eingeführt. Weitere Themen, die im Laufe der Vorlesungen besprochen werden sind insbesondere lineare Abbildungen und Gleichungssysteme, Basiswechsel, Eigenvektoren und Eigenwerte sowie der Umgang mit Determinanten. Im letzten Teil der Vorlesung werden Grundbegriffe der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie diskutiert. Dazu gehören Erwartungswert, Varianz und Verteilung reeller Zufallsvariablen, sowie Schätzer und Konfidenzintervalle dieser Größen.

b)
Vermittlung der für das Ingenieurstudium und die Tätigkeit als Vertriebsingenieur wesentlichen Grundlagen aus den Bereichen der Analysis, der linearen Algebra und der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie. Schwerpunkte liegen dabei auf dem Verständnis wichtiger mathematischer Methoden im Hinblick auf deren Anwendung in Fächern des SEPM-Studiums und der praktischen Ingenieurstätigkeit.

Zunächst werden mathematische Grundlagen wiederholt und im Anschluss daran Folgen und Reihen untersucht. Danach werden Funktionen einer Veränderlichen näher untersucht. Dabei spielen Ableitungen und Integrale der Funktionen sowie für die naturwissenschaftliche und technische Anwendung besonders wichtige Funktionen im Zentrum der Untersuchungen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (3 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Mathematik für Geowissenschaftler II und SEPM' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei einer Teilnehmerzahl von weniger als 60 Teilnehmenden kann die Prüfung als online Prüfung durchgeführt werden)

Freiwillig abzugebende Übungsaufgaben und Tests mit freiwilliger Teilnahme zur Erreichung von Bonuspunkten für die im direkten Anschluss an Teil b) der Vorlesung geschriebene Klausur (Übungsaufgaben mit wöchentlicher Abgabe, in der Regel 3 Tests pro Semester. Details werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben“)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc Sales Engineering and Productmanagement

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz

Interdisciplinary Aspects of Safety at Work

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
	5 LP	150 h	alle Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Jun.-Prof. S. Frerich

a) Jun.-Prof. S. Frerich

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden die verschiedenen Tätigkeits- und Berufsfelder, die mit dem Themenfeld Arbeitssicherheit zu tun haben.
- sind die Studierenden in der Lage, ingenieurtechnische Fragestellungen und Informationsquellen zu identifizieren und zu beschaffen sowie Daten zu bewerten.
- verfügen die Studierenden über aktuelle Erkenntnisse der gesellschaftlichen Erfordernisse zu den Themen Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit, Tradition und Konsens.
- nehmen die Studierenden fachspezifische Perspektiven ein, haben ein gesellschaftliches Problembewusstsein entwickelt und können diese unter Berücksichtigung spezifischer Anforderungen ganzheitlich betrachten bzw. im globalen Kontext beurteilen.
- kennen die Studierenden den Hintergrund institutioneller Regelungen sowie grundlegender Lösungsansätze (bspw. Normen und die europäische Harmonisierung von Rechtsvorschriften) und sind fähig, ihre erworbenen Kenntnisse auf neue Sachverhalte anzuwenden und Ergebnisse kritisch zu beurteilen.
- modellieren und lösen die Studierenden ingenieurtechnische Probleme unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Gegebenheiten.

Inhalte

a)

Im ersten Teil der Veranstaltung, der Vorlesung, werden systematisch die verschiedenen Blickrichtungen vorgestellt und in Hinblick auf die Problemstellung konkretisiert. Dabei werden im Wechsel technische und nichttechnische Aspekte dargestellt, um die Vielfältigkeit des Themas und den Bezug zu den jeweiligen Fachkulturen (Ingenieurwissenschaften auf der einen und Geistes- und Gesellschaftswissenschaften auf der anderen Seite) herzustellen.

Im zweiten Teil der Veranstaltung, den Übungen, sollen die Studierenden durch die Zusammenarbeit in fachheterogen besetzten Arbeitsgruppen interdisziplinäre Problemstellungen bearbeiten und ganzheitliche Lösungen zu entwickeln. Dabei werden in der Gruppe eigenständig fachliche Inhalte erarbeitet und aufbereitet. Die Studierenden lernen, als Vertreter ihrer jeweiligen Disziplin auch mit „Nicht- Fachleuten“ zu kommunizieren. Gleichzeitig bekommen sie Einblick in andere Fachbereiche und deren Begriffe sowie Methoden. Auf diese Weise erhalten sie das nötige Handwerkszeug für den späteren Berufsalltag.

Die behandelten Inhalte betreffen die Themen Identifikation und Beurteilung von Gefahren am Arbeitsplatz, Umsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen, insbesondere für spezielle Personengruppen, sowie rechtliche Hintergründe und Verantwortlichkeiten

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Mündlich 'Interdisziplinäre Aspekte im Arbeitsschutz' (15 Min.)

Übungsaufgaben zur Vorbereitung auf die Modulabschlussprüfung (60h, Bearbeitungszeit jeweils 2 Wochen, Abgabefristen werden am Anfang des Semesters bekannt gegeben)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Bestandene mündliche Prüfung
- Bestandene Übungsaufgaben

Verwendung des Moduls

keine Angabe

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

International Business and Cross-Cultural Competence (English)

International Business and Cross-Cultural Competence

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136030	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) International Business and Cross-Cultural Competence	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

Teilnahmevoraussetzungen

Keine Teilnahmevoraussetzungen. Es wird jedoch empfohlen, dass die Studierenden zuvor das Modul Kommunikationspsychologie und Verhandlungsmanagement erfolgreich abgeschlossen haben.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende die Effekte der Globalisierung der Märkte aus ökonomischer und sozialer Sicht erläutern.
- können Studierende wesentliche Ziele, Aufgaben und Herausforderungen des Managements multinationaler Unternehmen beschreiben.
- können Studierende die Einflüsse unterschiedlicher Kulturen auf das Management von Unternehmen erläutern.
- können Studierende Modelle zur Analyse interkultureller Kontexte anwenden.
- können Studierende die Einflüsse unterschiedlicher Kulturen auf die zwischenmenschliche Kommunikation und den Umgang mit Konflikten (z. B. im Rahmen von Verhandlungen) erläutern und für Fallbeispiele geeignete Kommunikationsstrategien auswählen.
- können Studierende mögliche Ansätze zum Umgang mit kultureller Diversität in Unternehmen und Teams erläutern und für Fallbeispiele geeignete Ansätze auswählen.

Inhalte

a)

- Verständnis des Begriffs Kultur
- Beispiele für nationale und regionale Kulturen auf der Welt
- Organisations- und Berufskulturen
- Wertevorstellungen in verschiedenen Kulturen
- Modelle zur Beschreibung von Kulturdimensionen
- Kommunikation sowie Umgang mit Verhandlungen und Konflikten in internationalen und interkulturellen Kontexten
- Globalisierung
- Internationales Management

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Englisch / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'International Business and Cross-Cultural Competence' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Online-in-Präsenz-Klausur bestehend aus zwei gleich gewichteten Teilen: 1. Multiple-Choice-Aufgaben, 2. Beantwortung von Fragen zu beispielhaften Fällen.)

Studienbegleitende Aufgaben: Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung einer Diskussion im Plenum zu einem beispielhaften Fall des internationalen und/oder

interkulturellen Managements (insgesamt 30 Stunden Workload, Umfang: ca. 30 bis 45 Minuten, Gruppenleistung, Termine werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben).

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung oder Klausur
- Bestandene Studienbegleitende Aufgaben: Diskussion im Plenum

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Maßgebliche Literatur:

- Browaeys, M.-J. & Price, R. (2019) Understanding Cross-Cultural Management, Fourth Edition, Pearson Education Canada. E-Book im Netz der RUB verfügbar unterhttps://ebookcentral.proquest.com/lib/uni-bochum/detail.action?docID=5834073
- Cavusgil, S. T., Knight, G. & Riesenberger, J. (2020) International Business: The New Realities, Global Edition, Fifth Edition, Pearson Education Canada. E-Book im Netz der RUB verfügbar unter:https://ebookcentral.proquest.com/lib/uni-bochum/reader.action?docID=5834012

Ergänzende Literatur

- Deresky, H. (2016) International Management: Managing Across Borders and Cultures, Text and Cases, Global Edition, Ninth Edition, Pearson Education Canada. E-Book im Netz der RUB verfügbar unter: https://ebookcentral.proquest.com/lib/uni-bochum/detail.action?docID=5833671

Kommunikationspsychologie und Verhandlungsmanagement

Communication Psychology and Negotiation Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135120	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Kommunikationspsychologie und Verhandlungsmanagement	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Dr. Ing. Christian Ahlfeld

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende Kommunikationssituationen mit psychologischen Kommunikationsmodellen analysieren.
- können Studierende in Verhandlungssituationen verbal und nonverbal überzeugender kommunizieren.
- können Studierende die eigene Persönlichkeit reflektieren und die Persönlichkeit anderer Personen besser verstehen.
- können Studierende die Machtverhältnisse in distributiven Verhandlungssituationen analysieren.
- können Studierende auf Basis der Analyse die Verhandlungsstrategie anpassen, um bestmögliche Ergebnisse zu erzielen.
- können Studierende distributive in integrative Verhandlungssituationen umwandeln, um beiderseitig vorteilhafte Ergebnisse zu erreichen.
- können Studierende Personal wirksam auswählen, trainieren und führen.

Inhalte

a)

- Psychologische Kommunikationsmodelle
- Prinzipien erfolgreicher verbaler und nonverbaler Kommunikation
- Persönlichkeitspsychologie
- Analyse von Verhandlungssituationen
- Verhandlungsstrategien
- Integrative Verhandlungen
- Personalauswahl, Personalentwicklung und Führung

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Kommunikationspsychologie und Verhandlungsmanagement' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Regemäßige Teilnahme an den Übungsterminen (mind. 2/3 aller angebotenen Termine)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Anwesenheit bei min. 2/3 aller angebotenen Termine

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Maßgebliche Literatur:

- Röhner, J. & Schütz, A. (2020) Psychologie der Kommunikation, 3. Auflage, Springer.
- Voeth, M. & Herbst, U. (2015) Verhandlungsmanagement. 2., überarbeitete Auflage. Schäffer-Poeschel.

Konstruktionstechnik A

Engineering Design A

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
131020	5 LP	150 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Technische Darstellung, Funktion und Wirkmechanismen von grundlegenden Maschinenelementen	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Manuel Oehler

a) Dr.-Ing. Andreas Putzmann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Modellbildung und Berechnung:

- Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren, indem sie technische Bauteile und Systeme mithilfe analytischer Vorgehensweisen aus der Mechanik abstrahieren und vereinfachen, um in einem nächsten Schritt ausgewählte Berechnungsmethoden (u.a. zur Dimensionierungs- und Auslegungsrechnung) anwenden zu können.
- Die Studierenden können ausgewählte Berechnungsmethoden (u.a. zur Dimensionierungs- und Auslegungsrechnung) an ausgewählten technischen Bauteilen und Systemen anwenden, indem sie technische Regeln, Normen und Richtlinien zur Berechnung nutzen, um Beanspruchungen und Verformungen bestimmen und bewerten zu können.
- Die Studierenden können geeignete Berechnungsmethoden für ausgewählte technische Bauteile und Systeme (und Probleme) auswählen, indem sie technische Regeln und Richtlinien anwenden, um Dimensionierungs- und Auslegungsrechnung durchzuführen.

Skizzieren und Konstruieren:

- Die Studierenden können Skizzen und Zeichnungen von technischen Bauteilen und Systemen aus eigenen und fremden Ideen erstellen indem sie Werkzeuge der darstellenden Geometrie, Zeichnungsrichtlinien und Normen anwenden um normgerechte Gesamt- und Werkstattzeichnungen zu erstellen.
- Die Studierenden können ausgewählte Bauteile und eigene Ideen von Bauteilen unter Funktions-, Fertigungs- und Montageanforderungen konzipieren und gestalten, indem sie technische Regeln, Richtlinien und Normen für beanspruchungs-, verformungs- und fertigungsgerechtes Gestalten sowie die Grundlagen des methodischen Konstruierens (basierend auf der VDI 2221) anwenden, um normgerechte Gesamt- und Werkstattzeichnungen erstellen zu können.
- Die Studierenden können Zeichnungen von ausgewählten technischen Bauteilen und Systemen normgerecht Bemaßen sowie Passungen und Toleranzen anwenden/bestimmen, indem sie Normen und Normtabellen zur Hilfe nehmen, um normgerechte Gesamt- und Werkstattzeichnungen erstellen zu können.

- Die Studierenden (kennen ausgewählte CAD-Systemen und) können digitale technische Darstellungen erstellen indem sie ausgewählte CAD-Systeme nutzen, um normgerechte Gesamt- und Werkstattzeichnungen ableiten zu können.

Inhalte

a)

- Vorgehen beim Entwickeln technischer Produkte im Kontext KT
- Darstellende Geometrie und Skizzieren
- Dreitafelprojektion, Schnitte und Schraffuren
- Skizzieren technischer Systeme
- Gestaltungsregeln für Wellen, Deckel, Freistiche, Zentrierbohrungen, Fasen
- Normbauteile, Normgerechte Darstellung von Gewinden, Schrauben, Muttern, Wälzlagern, Zahnrädern
- Bemaßungen, ISO-Toleranzen, Form- und Lagetoleranzen
- Anfertigen technischer Zeichnungen
- Erstellung von Baugruppen
- Einführung CAD
- Einstieg Wälzlager

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Konstruktionstechnik A' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Konstruktionstechnik B

Engineering Design B

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
132011	5 LP	150 h	2. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Konstruktionstechnik B	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Manuel Oehler

a) Prof. Dr.-Ing. Manuel Oehler

Teilnahmevoraussetzungen

Kenntnisse der Inhalte aus dem Modul Konstruktionstechnik A

Lernziele/Kompetenzen

Modellbildung und Berechnung:

- Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren, indem sie technische Bauteile mithilfe analytischer Vorgehensweisen aus der Mechanik abstrahieren und vereinfachen, um in einem nächsten Schritt ausgewählte Berechnungsmethoden (u. a. zur Dimensionierungs- und Auslegungsrechnung) anwenden zu können.
- Die Studierenden können ausgewählte Berechnungsmethoden (u. a. zur Dimensionierungs- und Auslegungsrechnung) an ausgewählten technischen Bauteilen anwenden, indem sie technische Regeln, Normen und Richtlinien zur Berechnung nutzen, um Beanspruchungen und Verformungen bestimmen und bewerten zu können.
- Die Studierenden können geeignete Berechnungsmethoden für ausgewählte technische Bauteile auswählen, indem sie technische Regeln und Richtlinien anwenden, um Dimensionierungs- und Auslegungsberechnungen durchzuführen.

Skizzieren und Konstruieren:

- Die Studierenden können Skizzen und Zeichnungen von technischen Bauteilen aus eigenen und fremden Ideen erstellen, indem sie Werkzeuge der darstellenden Geometrie, Zeichnungsrichtlinien und Normen anwenden, um normgerechte technische Zeichnungen zu erstellen.
- Die Studierenden können ausgewählte Bauteile und eigene Ideen von Bauteilen unter Funktions-, Fertigungs- und Montageanforderungen konzipieren und gestalten, indem sie technische Regeln, Richtlinien und Normen für beanspruchungs-, verformungs- und fertigungsgerechtes Gestalten anwenden, um normgerechte technische Zeichnungen erstellen zu können.
- Die Studierenden können Zeichnungen von ausgewählten technischen Bauteilen und Systemen normgerecht bemaßen sowie Passungen und Toleranzen anwenden/bestimmen, indem sie Normen und Normtabellen zur Hilfe nehmen, um normgerechte technische Zeichnungen erstellen zu können.

Inhalte

a)

- Grundlagen der Konstruktion, des Konstruktionsprozesses und der Gestaltung
- Grundlagen der Mechanik und Modellbildung für die Konstruktionstechnik
- Grundlagen der Kontaktmechanik, Hertz’sche Pressung

- Grundlagen der Festigkeitsberechnung: Nennspannung, Vergleichsspannung, Wöhler- und Smith-Diagramm
- Berechnung und Gestaltung von Wellen und Achsen
- Elastische Elemente, Federn
- Schrauben und Schraubenverbindungen
- Verbindungselemente und -verfahren
- Berechnung und Gestaltung form- und kraftschlüssiger Welle-Nabe-Verbindungen
- Grundlagen und Konzepte zur Lagerung von Bauteilen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Konstruktionstechnik B' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Konstruktionstechnik C

Engineering Design C

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
133010	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Konstruktionstechnik C	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Manuel Oehler

a) Prof. Dr.-Ing. Manuel Oehler

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Kenntnisse der Inhalte aus den Modulen Konstruktionstechnik A und B

Lernziele/Kompetenzen

Modellbildung und Berechnung:

- Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren, indem sie technische Bauteile und Systeme mithilfe analytischer Vorgehensweisen aus der Mechanik abstrahieren und vereinfachen, um in einem nächsten Schritt ausgewählte Berechnungsmethoden (u. a. zur Dimensionierungs- und Auslegungsrechnung) anwenden zu können.
- Die Studierenden können ausgewählte Berechnungsmethoden (u. a. zur Dimensionierungs- und Auslegungsrechnung) an ausgewählten technischen Bauteilen und Systemen anwenden, indem sie technische Regeln, Normen und Richtlinien zur Berechnung nutzen, um Beanspruchungen und Verformungen bestimmen und bewerten zu können.
- Die Studierenden können geeignete Berechnungsmethoden für ausgewählte technische Bauteile und Systeme (und Probleme) auswählen, indem sie technische Regeln und Richtlinien anwenden, um Dimensionierungs- und Auslegungsberechnungen durchzuführen.

Skizzieren und Konstruieren:

- Die Studierenden können Skizzen und Zeichnungen von technischen Bauteilen und Systemen aus eigenen und fremden Ideen erstellen, indem sie Werkzeuge der darstellenden Geometrie, Zeichnungsrichtlinien und Normen anwenden, um normgerechte technische Zeichnungen zu erstellen.
- Die Studierenden können ausgewählte Bauteile und eigene Ideen von Bauteilen unter Funktions-, Fertigungs- und Montageanforderungen konzipieren und gestalten, indem sie technische Regeln, Richtlinien und Normen für beanspruchungs-, verformungs- und fertigungsgerechtes Gestalten anwenden, um normgerechte technische Zeichnungen erstellen zu können.
- Die Studierenden können Zeichnungen von ausgewählten technischen Bauteilen und Systemen normgerecht bemaßen sowie Passungen und Toleranzen anwenden/bestimmen, indem sie Normen und Normtabellen zur Hilfe nehmen, um normgerechte technische Zeichnungen erstellen zu können.

Inhalte

a)

- Grundlagen der Tribologie (Reibung, Verschleiß und Schmierung)
- Berechnung, Gestaltung und Konstruktion von Gleitlagern
- Berechnung, Gestaltung und Konstruktion von Wälzlagerungen

- Grundlagen der Dichtungstechnik, statische und dynamische Dichtungen
- Einführung in die Antriebstechnik, Antriebssysteme
- Systematik, Auswahl, Berechnung und Konstruktion von Kupplungen
- Systematik, Berechnung und Konstruktion von Zahnradgetrieben
- Systematik, Auswahl, Berechnung und Konstruktion von Zugmittelgetrieben

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Konstruktionstechnik C' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Freiwilliges Konstruktionsprojekt zum Erwerb von 10 % an Bonuspunkten für die Klausur

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Kälte- und Wärmepumpentechnik

Refrigeration and Heat Pump Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136180	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Kälte- und Wärmepumpentechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Christian Doetsch

a) Prof. Christian Doetsch

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden verschiedene Prozesse und der Komponenten zur Bereitstellung von Kälte oder Wärme vorrangig mittels von Kreisprozessen
- kennen sie die Thermodynamik der Kälte- und Wärmepumpentechnik vor allem der linkslaufenden Kreisprozesse
- können sie Prozesse auslegen und Prozessparameter berechnen
- können sie verschiedene Prozesse und Arbeitsmedien vergleichen
- können sie ingenieurtechnische Grundlagen aus dem Bachelor-Studium zur Analyse und Bewertung der Prozesse anwenden
- wenden die Studierenden das Erlernte an mittels Eigenlernaufgaben und durch Erarbeitung eigener fachlicher Inhalte aus qualitativ verschiedenen Literaturquellen und Sprachen (Deutsch, Englisch).

Inhalte

a)

Die Vorlesung vermittelt einen anwendungsorientierten Überblick über das Themenfeld der Wärmepumpen- und Kältemaschinentechnik, als Schlüsseltechnologie für die Wärme-/Kältebereitstellung im nachhaltigen und cross-sektoralen Energiesystem der Zukunft. Hierbei steht der linkslaufende Carnot-Kreisprozess (Wärmepumpen, Kompressionskältemaschinen) im Mittelpunkt, flankiert von weiteren, Abwärme-nutzenden und damit nachhaltigen Kälteprozessen.

Neben den verschiedenen Technologien werden deren Anwendung und aktuelle Entwicklungen vorgestellt sowie Auslegungsrechnungen für Wärmepumpen und Kälteanlagen in Form von Übungsaufgaben durchgeführt.

Das Modul vermittelt damit einen breiten Überblick über das Themenfeld und ermöglicht die Auslegung und Berechnung von Wärmepumpen und Kälteprozessen.

Das Modul gliedert sich dabei wie folgt:

- Grundlagen der Kälte- und Wärmepumpentechnik

- Linkslaufende Carnot-Kreisprozesse: Wärmepumpen und Kompressionskältemaschinen (Prozessführung, Varianten, Umweltaspekte)
- Absorptionskältemaschinen (Funktionsprinzip, Ammoniak/Wasser- und Wasser/LiBr-Maschinen)
- Weitere Kälteverfahren (Adsorptions-, Dampfstrahlkältemaschinen)
- Wirtschaftlichkeit der Prozesse und Auslegung der Anlagen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Kälte- und Wärmepumpentechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei Teilnehmerzahl kleiner 10 kann der Prüfer statt einer Klausur eine mündliche Prüfung anbieten.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur (Hinweis: Die Note ergibt sich ausschließlich aus der Modulabschlussprüfung!)

Verwendung des Moduls

- BSc Maschinenbau
- BSc Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Vorlesung + Übung (2+2 SWS), deutsch (Folien mit englischer Kurzerläuterung), Übungen im flipped classroom Format.

Laseranwendungen in der Materialforschung und Mikrotechnik

Laser Applications in Materials Research and Microengineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137650	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Laseranwendungen in der Materialforschung und Mikrotechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Andreas Ostendorf

a) Prof. Dr.-Ing. Cemal Esen

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden in der Lage, die besonderen Eigenschaften des Lasers nachzuvollziehen und diese für die verschiedenen Anwendungen zu bewerten.
- kennen die Studierenden die physikalischen Prinzipien der verschiedenen spektroskopischen Verfahren und können diese den geeigneten Anwendungsbereichen zuordnen
- kennen die Studierenden die unterschiedlichen Anwendungsgebiete der Laser im Bereich der Mikrotechnik und können die verschiedenen Prozesse verstehen und theoretisch anwenden
- sind die Studierenden in der Lage, die unterschiedlichen Laserstrahlquellen hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu unterscheiden und für eine konkrete Aufgabenstellung die richtige Quelle auszuwählen.

Inhalte

a)

- Grundlagen der Optik
- Lasergrundlagen
- Spektroskopische Methoden
- Generative Verfahren und Zwei-Photonen-Polymerisation
- Nanopartikelsynthese durch Laserablation
- Mikrostrukturierung
- Mikrooptik
- Optische Datenspeicherung

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Laseranwendungen in der Materialforschung und Mikrotechnik' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau

- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaft

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Leichtmetalle

Light Metals

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136340	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	15

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Leichtmetalle	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Tong Li

a) Prof. Dr. Tong Li

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- Verstehen Studierende grundlegende Kenntnisse der Thermodynamik und Kinetik
- kennen Studierende die werkstoffwissenschaftlichen Grundlagen der Leichtmetalle
- verstehen Studierende die Legierungskonzepte und die Verfestigungsmechanismen von Leichtmetallen
- kennen Studierende exemplarisch den Stand moderner Forschung, Anwendungsbeispiele und verfügen über ein entsprechendes Fachvokabular
- wenden Studierende ihre Kenntnisse an, um eine geeignete Leichtmetalllegierung für einen bestimmten Anwendungs-/Belastungsfall auszuwählen
- Erlernen von Charakterisierungsmethoden

Allgemeine Ziele und Kompetenzen:

- Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.
- Die Studierenden können ingenieurtechnische Probleme modellieren und lösen.
- Die Studierenden können komplexe Problemstellungen in physikalischen Systemen (ggf. fachübergreifend) mit geeigneten Methoden lösen.
- Die Studierenden können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche / ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.
- Die Studierenden haben vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz erworben und können diese situativ angepasst anwenden.

Inhalte

a)

- Grundlagen der Mikrostruktur und Kristallographie
- Grundlegende Kenntnisse der Thermodynamik und Kinetik
- Defekte und mechanische Eigenschaften
- Erläuterung von Strategien der Legierungsentwicklung (naturharte bzw. aushärtbare Legierungen)
- Vorstellung prominente Legierungsvertreter und ihre typischen Einsatzgebiete wie z. B. in der Luftfahrt oder im Verkehrswesen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Leichtmetalle' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls • BSc Maschinenbau • BSc Sales Engineering and Product Management • BSc Materialwissenschaften
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Machine Learning for Mechanical Engineers

Machine Learning for Mechanical Engineers

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136140	5 LP	150 h	6. Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Machine Learning for Mechanical Engineers	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann

a) Prof. Dr.-Ing. Martin Mönnigmann

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Prior participation in the math and introduction to programming courses of the BSc Mechanical Engineering program is strongly recommended.

Lernziele/Kompetenzen

After successful completion of the module, students

- understand the fundamental concepts of machine learning and can distinguish between supervised, unsupervised, and reinforcement learning paradigms.
- are able to systematically apply the typical steps of a machine learning workflow, including data preparation, model design, training, validation, and testing.
- master essential mathematical tools from linear algebra, calculus, and optimization for analyzing learning algorithms.
- can formulate, implement, and evaluate classical supervised learning methods for regression and classification tasks.
- understand neural networks as nonlinear function approximators and their training procedures, including gradient-based optimization and backpropagation.
- are able to select and apply advanced architectures such as convolutional neural networks and recurrent neural networks for specific applications.
- are familiar with unsupervised learning methods, particularly dimensionality reduction techniques such as PCA and autoencoders, and can assess their applicability.
- understand fundamental approaches for modeling dynamical systems and time-series data, as well as basic concepts of reinforcement learning.
- can implement machine learning methods in Python using standard libraries
- can critically evaluate models (e.g., overfitting, data quality, model performance) and derive appropriate improvements.
- develop the ability to transfer machine learning methods to engineering applications and communicate results effectively.

Inhalte

a)

- Introduction to machine learning: motivation, historical overview, learning paradigms, and engineering applications
- Mathematical foundations: linear algebra (vectors, matrices, eigenvalues), calculus (gradients, chain rule), optimization (gradient-based methods)

- Supervised learning – regression: linear and polynomial regression, loss functions (L1, L2), regularization
- Supervised learning – classification: logistic regression, k-nearest neighbours
- Neural networks: single neurons, multilayer networks, activation functions, universal approximation theorem
- Training of neural networks: loss functions, gradient descent, backpropagation, regularization
- Advanced architectures: convolutional neural networks, efficient training, hyperparameter optimization
- Unsupervised learning: dimensionality reduction (PCA), autoencoders and their variants
- Machine learning for dynamical systems: time-series models (ARX, NARX, DMD), recurrent neural networks
- Natural language processing basics: sequence models, attention mechanisms, overview of transformer models
- Reinforcement learning: Markov decision processes, value functions, policy-based methods, Q-learning
- Practical implementation: programming and application of machine learning methods in Python

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Machine Learning for Mechanical Engineers' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Passed final module examination: Written exam

Verwendung des Moduls

keine Angabe

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Marketing Management Decisions

Marketing Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
072093	6 LP	180 h	4. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Marketing Management	a) 4 SWS (60 h)	a) 120 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Prof. Dr. Christian Schmitz

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden dazu in der Lage, die Grundlagen des Marketingmanagements darzustellen und zu erläutern. Sie können gängige, relevante Marketinginstrumente einsetzen und kritisch bewerten. Darüber hinaus können sie Fragestellungen aus der Unternehmenspraxis in Einzelarbeit und in Zusammenarbeit mit Fachleuten aus anderen Disziplinen analysieren und potenzielle Lösungsansätze ableiten.

Inhalte

a)

Schaut man in die Geschäftsberichte großer internationaler Unternehmen, wird neben dem Ziel der Wertorientierung zumeist auch das Ziel der Markt- und Kundenorientierung vorgegeben. Dieses zu erreichen, ist Aufgabe des Marketings im Unternehmen. Im Sinne einer Querschnittsfunktion müssen alle Unternehmensprozesse daraufhin geprüft werden, inwieweit sie den Kundennutzen steigern. Von der Forschung und Entwicklung bis zur Logistik sind die Kundenbedürfnisse ein bedeutsamer Maßstab für das unternehmerische Handeln. Dieses umfassende Marketingverständnis wird in dem Modul vermittelt. Es werden die Entscheidungen diskutiert, die im Rahmen einer marktorientierten Führung zu treffen sind. Es werden insbesondere Konsumentenverhalten, Marketingstrategie und die Marketinginstrumente Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik, Vertriebspolitik und Kundenbeziehungsmanagement behandelt. In der dazugehörigen Übung werden die Inhalte der Vorlesung über die Bearbeitung von Übungsaufgaben hinaus von den Studierenden auf Basis der Erarbeitung und Präsentation von Fallstudien vertieft.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Marketing Management' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Materials Processing: Beschichtungstechnik und Pulvermetallurgie

Materials Processing: Coating Technology and Powder Metallurgy

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135511	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	20

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Beschichtungstechnik	a) 2 SWS (30 h)	a) 45 h	a) jedes WiSe
b) Pulvermetallurgie	b) 2 SWS (30 h)	b) 45 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Weber

a) Prof. Robert Vaßen

b) Apl.-Prof. Dr. Martin Bram

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden folgende fachspezifischen/inhaltlichen Kompetenzen:

- Die Studierenden kennen wesentliche Beschichtungsverfahren und Beschichtungswerkstoffe. Sie verstehen deren physikalische und chemische Grundlagen, sowie die wesentlichen Versagens- und Alterungsmechanismen.
- Die Studierenden kennen die komplette Prozesskette der pulvermetallurgischen Fertigung vom Pulver bis zum fertigen Bauteil, die Besonderheiten pulvermetallurgischer Werkstoffe, sowie die wesentlichen pulvermetallurgischen Formgebungsverfahren. Weiterhin verstehen sie die metallkundlichen Vorgänge beim Sintern.
- Die Studierenden wenden das Wissen an, um für konkrete Anwendungen das geeignete Beschichtungsverfahren bzw. die geeignete pulvermetallurgische Route auszuwählen und diese in Bezug auf das geforderte Eigenschaftsprofil unter Einbeziehung von Kostenaspekten zu bewerten.

fachübergreifende/generische Kompetenzen:

- Durch die vermittelte Fähigkeit zum vernetzten und kritischen Denken können die Studierenden konkrete maschinenbauliche/ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen analysieren und daraus einen systematischen Lösungsansatz unter Berücksichtigung industrieller Aspekte erarbeiten. Hierzu tragen Informationen zu Software-Lösungen mit speziellem Bezug zur Thematik, sowie ein Überblick zur internationalen Forschungslandschaft und zu den Keyplayern der beiden Technologien bei.
- Die Studierenden besitzen eine interdisziplinäre Methodenkompetenz, die eine umfassende Bewertung technischer Fragestellungen unter Berücksichtigung physikalischer und chemischer Grundlagen ermöglicht.

Inhalte

a)

Die Beschichtungstechnik als Mittel zur Verbesserung der Gebrauchseigenschaften von Grundwerkstoffen, z.B. die Beschichtung zur Verbesserung des Korrosions-, Oxidations- oder Verschleißverhaltens, zur Wärmedämmung oder mit sonstigen funktionellen Eigenschaften. Abscheidungsverfahren aus der Gasphase, thermische Spritzverfahren sowie Tauchverfahren und Sinterverfahren. Spannungen in Schichten und Versagensmechanismen.

b)

Wesentliche Prozessschritte und Formgebungsverfahren der Pulvermetallurgie (Pulverherstellung und –aufbereitung, Presstechnik, Metallpulverspritzguss, Heißisostatisches Pressen, kurze Einführung in additive Fertigungstechnologien) atomare Vorgänge beim Sintern, Sekundärbehandlungsschritte, Anwendung der Pulvermetallurgie für Sinterstähle, Hartmetalle, Funktionsbauteile mit definierter Porosität, Implantate, Hochtemperaturwerkstoffe, Marktsituation für pulvermetallurgische Bauteile, Automatisierung von pulvermetallurgischen Prozessketten unter Berücksichtigung digitaler Aspekte

Lehrformen / Sprache

a) Blockseminar / Deutsch
b) Blockseminar / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Materials Processing: Beschichtungstechnik und Pulvermetallurgie' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- oder mündliche Prüfung (30 Min.) (Prüfungsform wird jeweils zu Beginn des Semesters festgelegt

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaft

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Präsentation mittels Beamer und Tafel, praktische Demonstrationen im Labor, bei mehr als 6 Interessenten Exkursion zu einem pulvermetallurgischen Industriebetrieb

Mechanische Verfahrenstechnik

Mechanical Process Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137310	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Mechanische Verfahrenstechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann

a) Prof. Dr.-Ing. Marcus Petermann

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden mit den Mechanismen und Operationen sowie den vertieften ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik vertraut.
- lösen die Studierenden konkrete ingenieurtechnische Problemstellungen mit den Methoden, Erkenntnissen und Fertigkeiten der mechanischen Verfahrenstechnik.
- nutzen die Studierenden Prinzipien der mechanischen Verfahrenstechnik, um komplexe mathematische Problemstellungen in Systemen zu bearbeiten.
- verfügen die Studierenden über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken und sind in der Lage fachspezifische Grundoperationen kritisch zu hinterfragen.

Inhalte

a)

Die mechanische Verfahrenstechnik beschäftigt sich mit der Erzeugung, der Umwandlung, der Verarbeitung und der Handhabung von feinverteilten („dispersen“) Stoffen. Das Ziel der Vorlesung *Mechanische Verfahrenstechnik* ist es, einen Einstieg in die verfahrenstechnische Problembehandlung solcher Systeme zu ermöglichen. Aus diesem Grund werden in der Vorlesung die allgemeine Beschreibung von Partikelsystemen und die Funktionsweisen der Partikelmesstechnik behandelt. Ebenso werden das Lager-, Fließ- und Mischverhalten von Schüttgütern erläutert sowie deren Klassifizierung.

Die Vorlesungseinheit wird mit einem Praktikum begleitet, in dem die Studierenden anhand eigener experimenteller Arbeiten Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik erlernen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Mechanische Verfahrenstechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

keine Angabe

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Mechatronische Systeme

Mechatronic Systems

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136010	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Mechatronische Systeme	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Dr.-Ing. Marc Neumann

a) Dr.-Ing. Marc Neumann

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden fähig, das Potenzial des integrativen Zusammenwirkens von Komponenten unterschiedlicher Fachdisziplinen zu erkennen und die Systemtechnik als Grundlage mechatronischer Systeme zu verstehen. Sie beherrschen die theoretische und experimentelle Modellbildung als Basis für die Analyse und Synthese mechatronischer Systeme und können Komponenten (Sensoren, Aktoren, Mikroprozessoren usw.) mechatronischer Systeme bedarfsgerecht auswählen und einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, eine Entwicklungsaufgabe im Bereich der Mechatronik arbeitsteilig im Team zu lösen und sich hierbei selbständig zu organisieren

Inhalte

a)

Ausgehend von den im Bachelor-Studium behandelten Grundlagen der Konstruktionstechnik, Elektrotechnik und Regelungstechnik wird das Potential des integrativen Zusammenwirkens von Komponenten in mechatronischen Systemen auf der Basis physikalischer und technischer Zusammenhänge vermittelt. Einleitend werden die grundlegenden Begriffe und Systemzusammenhänge der Mechatronik orientiert am Referenzmodell mechatronischer Systeme erläutert und anhand exemplarischer Fallbeispiele veranschaulicht. Im ersten vertiefenden Abschnitt werden Modellbildung und Systementwurf auf der Basis systemtechnischer Analysen behandelt, im zweiten Abschnitt die Komponenten mechatronischer Systeme (Sensoren, Aktoren, Signalverarbeitung, Regler und Steuerungen) mit ihren Wirkprinzipien unter dem besonderen Aspekt der Systemintegration, und im dritten Abschnitt das Systemverhalten ausgewählter Beispiele. Die Vorlesung wird begleitet von mitlaufenden Übungen und einem das Semester begleitenden Praxisseminar, im Rahmen dessen die Studierenden ein mechatronisches System realisieren.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Mechatronische Systeme' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc. Maschinenbau

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Menschenzentrierte Robotik

Human Centered Robotics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136070	6 LP	180 h	Sem.	1 Semester	35

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Menschenzentrierte Robotik	a) 2 SWS (30 h)	a) 150 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

a) Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter, Jun.-Prof. Dr. Laura Kunold

Teilnahmevoraussetzungen

Für den Kurs sollten die Studierenden Teamfähigkeit mitbringen und Interesse an interdisziplinären Themen haben, die über den ingenieurwissenschaftlichen Bereich hinausgehen (wie z.B. die psychologische Implikationen der Robotik).

Lernziele/Kompetenzen

Zielsetzung:

- Alle Studierenden haben Grundkenntnisse über die Entwicklungen, Anwendungsbereiche und die aktuellen Trends im Bereich der Mobilen und Servicerobotik.
- Die Studierenden der Ingenieurwissenschaften verstehen die Funktionsweise und den Aufbau von Robotersystemen und sind in der Lage diese zu programmieren
- Sie haben Grundkenntnisse über Forschungsmethoden der Mensch-Roboter-Interaktion, Mensch-Roboter-Kollaboration und sind in der Lage Gestaltungsempfehlungen auf Basis empirischer Befunde abzuleiten.
- Alle Studierenden sind in der Lage die multimediale Landschaft zur Kommunikation zwischen Roboter und Mensch differenziert zu betrachten.
- Sie haben die Fähigkeit kleinere Projekte selbständig innerhalb einer Gruppe zu planen und durchzuführen.

Kompetenzen:

- Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.
- Sie erlernen die Arbeit in interdisziplinären Teams.
- Sie können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche/ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.
- Sie lernen Grundlagen anderer Disziplinen im interdisziplinären Austausch kennen.
- Sie verfügen über experimentelles Fachvokabular, kennen empirische Forschungsmethoden und die Grundlagen der Sozialpsychologie.
- Sie können disziplinübergreifende Inhalte aus nicht technischen Bereichen reflektieren und verantwortungsbewusst neue Ansätze in den Projektarbeiten entwickeln.
- Sie können durch die Projektarbeiten effektiv und effizient in Teams kommunizieren, diskutieren und ihre Arbeiten im Anschluss präsentieren

Inhalte

a)

Die Studierenden werden in fachübergreifenden Gruppen an konkreten Problemstellungen im Bereich der menschenzentrierten Robotik arbeiten. Zur Gestaltung des sozio-technischen Systems aus Mensch(en) und Roboter(n), werden sowohl ingenieurwissenschaftliche als auch psychologische Fragen berücksichtigt.

Vorbereitend hierfür wird aus technischer Sicht eine thematische Einführung in die Historie, Anwendungsfeldern und Funktionsweisen von Robotersystemen gegeben. Dabei wird vor allem auf die mobile Servicerobotik und die Mensch-Roboter-Kollaboration eingegangen. Zur menschengerechten Gestaltung der Interaktion mit der Roboterplattform, wird eine Einführung in psychologische Effekte der Mensch-Technik-Interaktion gegeben, sowie die soziale Robotik und ihre Anwendungsfelder vorgestellt.

Auf dieser Basis bearbeiten die Studierenden dann in interdisziplinären Gruppen individuelle Problemstellungen unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten zur Weiterentwicklung einer mobilen Roboterplattform. Hierbei steht thematisch die erfolgreiche Kommunikation und Interaktion zwischen Mensch und Roboter (und der Eindruck des Roboters auf dem Menschen) im Vordergrund. Es besteht die Möglichkeit die ausgearbeiteten Lösungsansätze zu
implementieren und somit eine Validierung des Konzeptes durchzuführen.

Die Studierenden werden bei der Projektplanung und dem Projektmanagement unterstützt, indem ihnen die Grundlagen des Projektablaufs für die jeweiligen Projektphasen vermittelt werden. Während der Projektlaufzeit wird durch Zwischengespräche die Projektentwicklung überprüft und reguliert. So werden die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Methoden und das erlernte Wissen praktisch angewendet und das Arbeiten in interdisziplinären Projektgruppen eingeübt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Abschlusspräsentation mit Ergebnisdemonstration (Anteil der Modulnote 50 %)
- Abschlussbericht (Anteil der Modulnote 50 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Dokumentation und Präsentation
- Teilnahme an allen Zwischengesprächen

Verwendung des Moduls

Das Modul ist als interdisziplinäres Wahlmodul sowohl in den Ingenieurwissenschaften als auch in der Psychologie wählbar.

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Menschenzentrierte Robotik

Human Centered Robotics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136070	6 LP	180 h	alle Sem.	1 Semester	35

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Menschenzentrierte Robotik	a) 2 SWS (30 h)	a) 150 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

a) Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter, Jun.-Prof. Dr. Laura Kunold

Teilnahmevoraussetzungen

Für den Kurs sollten die Studierenden Teamfähigkeit mitbringen und Interesse an interdisziplinären Themen haben, die über den ingenieurwissenschaftlichen Bereich hinausgehen (wie z.B. die psychologische Implikationen der Robotik).

Lernziele/Kompetenzen

Zielsetzung:

- Alle Studierenden haben Grundkenntnisse über die Entwicklungen, Anwendungsbereiche und die aktuellen Trends im Bereich der Mobilen und Servicerobotik.
- Die Studierenden der Ingenieurwissenschaften verstehen die Funktionsweise und den Aufbau von Robotersystemen und sind in der Lage diese zu programmieren
- Sie haben Grundkenntnisse über Forschungsmethoden der Mensch-Roboter-Interaktion, Mensch-Roboter-Kollaboration und sind in der Lage Gestaltungsempfehlungen auf Basis empirischer Befunde abzuleiten.
- Alle Studierenden sind in der Lage die multimediale Landschaft zur Kommunikation zwischen Roboter und Mensch differenziert zu betrachten.
- Sie haben die Fähigkeit kleinere Projekte selbständig innerhalb einer Gruppe zu planen und durchzuführen.

Kompetenzen:

- Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.
- Sie erlernen die Arbeit in interdisziplinären Teams.
- Sie können Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete maschinenbauliche/ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen übertragen.
- Sie lernen Grundlagen anderer Disziplinen im interdisziplinären Austausch kennen.
- Sie verfügen über experimentelles Fachvokabular, kennen empirische Forschungsmethoden und die Grundlagen der Sozialpsychologie.
- Sie können disziplinübergreifende Inhalte aus nicht technischen Bereichen reflektieren und verantwortungsbewusst neue Ansätze in den Projektarbeiten entwickeln.
- Sie können durch die Projektarbeiten effektiv und effizient in Teams kommunizieren, diskutieren und ihre Arbeiten im Anschluss präsentieren

Inhalte

a)

Die Studierenden werden in fachübergreifenden Gruppen an konkreten Problemstellungen im Bereich der menschenzentrierten Robotik arbeiten. Zur Gestaltung des sozio-technischen Systems aus Mensch(en) und Roboter(n), werden sowohl ingenieurwissenschaftliche als auch psychologische Fragen berücksichtigt.

Vorbereitend hierfür wird aus technischer Sicht eine thematische Einführung in die Historie, Anwendungsfeldern und Funktionsweisen von Robotersystemen gegeben. Dabei wird vor allem auf die mobile Servicerobotik und die Mensch-Roboter-Kollaboration eingegangen. Zur menschengerechten Gestaltung der Interaktion mit der Roboterplattform, wird eine Einführung in psychologische Effekte der Mensch-Technik-Interaktion gegeben, sowie die soziale Robotik und ihre Anwendungsfelder vorgestellt.

Auf dieser Basis bearbeiten die Studierenden dann in interdisziplinären Gruppen individuelle Problemstellungen unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten zur Weiterentwicklung einer mobilen Roboterplattform. Hierbei steht thematisch die erfolgreiche Kommunikation und Interaktion zwischen Mensch und Roboter (und der Eindruck des Roboters auf dem Menschen) im Vordergrund. Es besteht die Möglichkeit die ausgearbeiteten Lösungsansätze zu
implementieren und somit eine Validierung des Konzeptes durchzuführen.

Die Studierenden werden bei der Projektplanung und dem Projektmanagement unterstützt, indem ihnen die Grundlagen des Projektablaufs für die jeweiligen Projektphasen vermittelt werden. Während der Projektlaufzeit wird durch Zwischengespräche die Projektentwicklung überprüft und reguliert. So werden die in der Lehrveranstaltung vorgestellten Methoden und das erlernte Wissen praktisch angewendet und das Arbeiten in interdisziplinären Projektgruppen eingeübt.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Abschlusspräsentation mit Ergebnisdemonstration (Anteil der Modulnote 50 %)
- Abschlussbericht (Anteil der Modulnote 50 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Dokumentation und Präsentation
- Teilnahme an allen Zwischengesprächen

Verwendung des Moduls

Das Modul ist als interdisziplinäres Wahlmodul sowohl in den Ingenieurwissenschaften als auch in der Psychologie wählbar.

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 6 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Methodische Produktentwicklung Methodical Product Development					
Modul-Nr. 136080	**Credits** 5 LP	**Workload** 150 h	**Semester** 6. Sem.	**Dauer** 1 Semester	**Gruppengröße** keine Beschränkung
Lehrveranstaltungen a) Methodische Produktentwicklung			**Kontaktzeit** a) 4 SWS (60 h)	**Selbststudium** a) 90 h	**Turnus** a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

N.N.

a)

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegende konstruktionstechnische Kenntnisse aus KTA und KTB

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden die Hauptarbeitsphasen beim Entwickeln und Konstruieren und können die wesentlichen Arbeitsschritte und -ergebnisse der einzelnen Phasen beschreiben;
- sind die Studierenden in der Lage, die Produktzusammenhänge auf verschiedenen Abstraktionsebenen (Anforderungs-, Funktions-, Wirk- und Bauzusammenhang) zu analysieren und zu entwickeln;
- können die Studierenden allgemein anwendbare Lösungs- und Bewertungsmethoden für ein Bewertungsproblem auswählen und anwenden;
- können die Studierenden die vorgestellten Methoden der Produktentwicklung flexibel und bedarfsgerecht verwenden;

Außerdem sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage

- spezifische Anforderungen an und Randbedingungen an ein Produkt für alle Lebenszyklusphasen zu analysieren, zu entwickeln und zu dokumentieren; Entwicklungsziele unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökoriomischer, ökologischer und nutzerzentrierter/ gesellschaftlicher Randbedingungen in technische Aufgabenstellungen für die Produktentwicklung herunterzubrechen;
- Typische Entwicklungsprobleme zu analysieren und die sich ergebenden Aufgaben in interdisziplinären Teams zu bearbeiten
- die eigenen und gemeinsamen Ergebnisse zu präsentieren, zu reflektieren und zu bewerten

Inhalte

a)

Entwicklungs- und Konstruktionsprozesse werden dann optimal durchgeführt, wenn dabei innovative Produkte unter Beachtung teils konfliktärer Anforderungen z. B. hinsichtlich der Zeit, Kosten, Qualität oder Nachhaltigkeit im industriellen Umfeld entstehen. Daran orientiert werden in dieser Veranstaltung einleitend typische Eigenschaften von Produktentwicklungsprozessen und zusammenhänge technischer Produkte erläutert. Im ersten Teil der Veranstaltung werden die Grundlagen und das Vorgehen zur Entwicklung von Produkten nach VDI 2221 thematisiert. Dazu werden die in einem Produkt auftretenden zusammenhänge auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen (Anforderungs-, Funktions-, Wirk- und Bauzusammenhang) aufgezeigt und beschrieben. Auf dieser Basis werden methodische und systematische Vorqehensweisen für alle Phasen der Entwicklung und Konstruktion zusammen mit allgemein anwendbaren Lösungs-

und Bewertungsmethoden gelehrt und angewendet. Im vertiefenden Abschnitt werden dann aus einer umfangreichen Methodensammlung exemplarisch Auswahl- und Bewertungsverfahren, Design for X - Methoden, integrationsfördernde Methoden wie FMEA und Target Casting sowie verschiede Methoden des Ökodesigns behandelt.
Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Klausur 'Methodische Produktentwicklung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei weniger als 20 teilnehmenden Studierenden kann eine mündliche Prüfung angeboten werden)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur bzw. mündliche Prüfung
Verwendung des Moduls BSc. Maschinenbau BSc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Nachhaltige Energieumwandlungssysteme

Sustainable Energy Conversion Systems

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135130	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Nachhaltige Energieumwandlungssysteme	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch

a) Prof. Dr. rer. pol. Valentin Bertsch

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können Studierende

- grundlegende physikalisch-technische Zusammenhänge ausgewählter nachhaltiger Energieumwandlungstechnologien wiedergeben und ihre wesentlichen technischen, wirtschaftlichen, umwelt- und ressourcenbezogenen Merkmale beschreiben.
- aktuelle Trends und den Stand der Entwicklung verschiedener nachhaltiger Energieumwandlungstechnologien erläutern und einordnen.
- Größenordnungen bei der Auslegung nachhaltiger Energieumwandlungsanlagen zur Erfüllung bestehender Endenergiebedarfe abschätzen.
- verschiedene Energieumwandlungsanlagen miteinander vergleichen und die hierfür erforderlichen Indikatoren berechnen.
- nachhaltige Energieumwandlungssysteme (bestehend aus verschiedenen Energieumwandlungsanlagen) zur Erfüllung bestehender Endenergiebedarfe anhand konkreter Beispiele (z.B. dem Energiesystem der RUB) entwerfen.
- nachhaltige Energieumwandlungssysteme hinsichtlich technischer Kriterien (z.B. Wirkungsgrade, Leistungen, Energieimporte), wirtschaftlicher Kriterien (z.B. Investitionskosten, Betriebskosten, Amortisationszeiten) und Kriterien der Nachhaltigkeit (z.B. CO_2-Fußabdruck, Flächenbedarf, Primärenergieaufwand) vergleichend zu bewerten.

Dabei erwerben sie

- gesteigerte Kompetenzen im Umgang mit unterschiedlichen Einheiten, Größenordnungen und Umrechnungen,
- vertiefte, auch interdisziplinäre Methodenkompetenz und
- die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken.

Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens und können

- sich komplexe Problemstellungen in technischen Systemen strukturiert erschließen und fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen,
- Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete systemtechnische Problemstellungen übertragen.

Inhalte

a)

- Energetische Reihe und Energiebedarfe in Energiesystemen
  - Einführung in Energieformen (Strom, Wärme, Kälte, chemische Energie)
  - Energiebedarfe auf lokaler, nationaler und globaler Ebene
  - Konkretes Beispiel: Energiesystem der RUB
  - Nachhaltigkeit
- Nachhaltige Energieumwandlungstechnologien zur Bereitstellung von Elektrizität
  - Umwandlung thermischer Energie in Elektrizität
  - Regenerative Energieumwandlungstechnologien (insb. Wind- und Solarenergie)
  - Umwandlung chemischer Energie in Elektrizität (insb. Brennstoffzelle)
- Nachhaltige Energieumwandlungstechnologien zur Bereitstellung von Wärme und Kälte
  - Umwandlung chemischer Energie in Wärme
  - Nutzung geothermischer Energie zur Bereitstellung von Wärme
  - Wärmepumpenprozesse zur Bereitstellung von Wärme
  - Umwandlung von Elektrizität in Kälte
- Sektorenkopplung und Power-to-X-Prozesse (insb. Elektrolyse)
- Entwurf und Bewertung nachhaltiger Energiesysteme

In den Übungen bauen die Studierenden durch die Bearbeitung konkreter Aufgaben im Kontext der Auslegung und des Betriebs nachhaltiger Energieumwandlungsanalgen und -systeme mithilfe vereinfachter Modellierungsansätze ihre Problemlösungskompetenz aus.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Nachhaltige Energieumwandlungssysteme' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Studienbegleitende Aufgaben: Rechnerübungen

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Klausur (Hinweis: Die Note ergibt sich ausschließlich aus der Klausur)
- Erfolgreiches Absolvieren der Rechnerübungen (Details werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben)

Verwendung des Moduls

B.Sc. Maschinenbau

B.Sc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Naturwissenschaftliche Grundlagen (Physik, Chemie)

Natural Scientific Basics (Physics, Chemistry)

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
187261-160048	5 LP	150 h	1. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Grundlagen der Chemie	a) 2 SWS (30 h)	a) 45 h	a) jedes WiSe
b) Grundlagen der Physik	b) 2 SWS (30 h)	b) 45 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Dipl.-Math. Torsten Cleve

a) Prof. Dr. rer. nat. Martin Muhler, Prof. Dr. rer. nat. Ferdi Schüth

b) N.N.

Teilnahmevoraussetzungen

Gute naturwissenschaftliche Schulkenntnisse oder Besuch eines Vorkurses im Bereich Chemie und / oder Physik

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen Studierende grundlegende Konzepte und Modellvorstellungen zum Verständnis chemischer Reaktionen und von Stoffeigenschaften
- können Studierende im Labor und im Alltag mit auftretenden Stoffen und chemischen Reaktionen angemessen umgehen
- Erhöhen Studierende die Kompetenz, chemische Prozesse wie die Rohstoffgewinnung und –aufarbeitung, die Halbleiterherstellung, die chemische Energiekonversion oder die Korrosion zu analysieren
- Die Studierenden kennen die wichtigsten physikalischen Grundlagen des Maschinenbaus.
- Die Studierenden praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens.
- Die Studierenden können physikalische Problemstellungen mit geeigneten Methoden lösen.
- Die Studierenden verfügen über fachübergreifende Methodenkompetenz.

Inhalte

a)

Es werden die Grundlagen des Aufbaus der Materie besprochen (Atombau), um den Aufbau des Periodensystems der Elemente verstehen zu können. Zudem sollen wichtige Konzepte der Chemie wie Energetik und Gleichgewichtsreaktionen vermittelt werden, die es den Studierenden erlauben, thermodynamische Berechnungen selbst durchzuführen. Abschließend werden einfache Reaktionstypen wie Reaktionen von Ionen in wässriger Lösung sowie Oxidations- und Reduktionsreaktionen eingeführt, welche z.B. für das chemische Verständnis von Korrosionsprozessen und Verbrennungsprozessen unerlässlich sind. Im zweiten Teil erfolgt ein Überblick zur Stoffchemie der Hauptgruppenelemente. Dabei wird zum einen das im ersten Teil vermittelte Wissen an Beispielen illustriert, zum anderen lernen die Studierenden typische Reaktionen, Eigenschaften und Verwendung bestimmter Elemente und Verbindungen kennen. Abschließend werden Grundlagen der organischen Chemie angesprochen, insbesondere um den Aufbau wichtiger Werkstoffe wie Kunststoffe kennen zu lernen. Dementsprechend ist die Vorlesung in 14 Kapitel gegliedert: Aufbau der Atome; Periodensystem, Stöchiometrie und chemische Bindung; chemische Bindung; Festkörper; Festkörperchemie; Energetik chemischer Reaktionen; chemisches Gleichgewicht; Kinetik

chemischer Reaktionen; Wasser und Ionen; Säuren und Basen; Oxidation und Reduktion; Elektrochemie; Hauptgruppenelemente; Grundlagen der Organischen Chemie.

b)
Mathematische Grundlagen, Physikalische Einheiten, Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern (Geschwindigkeit, Kräfte, Arbeit, Drehbewegung), Flüssigkeiten und Gase (Druck, Spannung, Zähigkeit, Fließen), Schwingungen und Wellen, Wärmelehre (Temperatur, kinetische Gastheorie).

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Naturwissenschaftliche Grundlagen' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Operations Management

Operations Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
133030	5 LP	150 h	3. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Operations Management	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Dr. Lisa Drees

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- verstehen Studierende wesentliche Konzepte zur operativen Steuerung von Unternehmen.
- können Studierende geeignete mathematische Methoden auswählen und beispielhaft anwenden, um sinnvolle bzw. optimale Lösungen für betriebswirtschaftliche Entscheidungsprobleme in der Nachfragprognose, Standort-, Touren-, Reihenfolge- und Produktionsplanung sowie im Bestands-management zu entwickeln.
- können Studierende die Güte ihrer Prognosen und Lösungen kritisch reflektieren.
- verstehen Studierende die Zusammenhänge von verschiedenen inner- und überbetrieblichen Geschäftsprozessen.

Inhalte

a)

- Nachfrageprognose
- Warteschlangentheorie
- Standortplanung
- Tourenplanung
- Bestandsmanagement
- Produktionsplanung
- Reihenfolgeplanung
- Grundlagen der Prozessmodellierung
- Grundlagen des Supply Chain Management

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Operations Management' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Maßgebliche Literatur:

- Heizer, J. H., Render, B. und Munson, C. (2020) Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management. 13. Aufl., New York: Pearson.
- Thonemann, U. (2015) Operations Management: Konzepte, Methoden, Anwendungen. 3., aktualisierte Auflage. Pearson Studium.

Polymere Werkstoffe und Formgedächtnislegierungen

Polymers & Shape Memory Alloys

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136240	5 LP	150 h	6 Sem.	1 Semester	30

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Formgedächtnislegierungen	a) 2 SWS (30 h)	a) 45 h	a) jedes SoSe
b) Polymere Werkstoffe	b) 2 SWS (30 h)	b) 45 h	b) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

a) Dr.-Ing. Burkhard Maaß

b) Dr. rer. nat. Klaus Neuking

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,

- mechanische Eigenschaften von polymeren Werkstoffen zu analysieren und daraus Kennwerte zu ermitteln.
- Verständnis für den atomistischen Aufbau von Polymeren zu entwickeln und die Polymerwerkstoffgruppen zu erklären.
- Umwandlungsverhalten von FGL zu analysieren und daraus z.B. martensitische Umwandlungstemperaturen zu ermitteln.
- Verständnis vom Einsatzbereich der FGL und Zuordnung von FGL hinsichtlich Materialklassen zu entwickeln.

Inhalte

a)

In diesem Teil des Moduls geht es um Formgedächtnislegierungen (FGL), die zur Gruppe der adaptiven Materialien oder Smart Materials gehören. Darunter versteht man Werkstoffe, die aufgrund ihrer multifunktionalen Eigenschaften in der Lage sind, sich an Änderungen in ihrer Umgebung anzupassen und dabei wichtige Eigenschaften struktureller oder funktioneller Art selbständig zu ändern (Änderung der Form, der Steifigkeit oder des Dämpfungsverhaltens). Betrachtet werden:

- Übersicht über die bekannten adaptiven Materialien und deren Eigenschaften sowie Einsatzbereiche
- Grundlagen der martensitischen Umwandlung sowie der Formgedächtniseffekte
- Herstellung und Verarbeitungstechnologie der FGL
- Beispiele werden vorgestellt, die im Sonderforschungsbereich 459 (Formgedächtnistechnik) erarbeitet wurden

b)

Im diesem Modulteil geht es um polymere Werkstoffe, die aus einer Reihe von Gründen attraktiv sind. Sie sind leicht, flexibel, elektrisch isolierend, chemisch beständig und lassen sich leicht verarbeiten und es existiert eine Vielzahl von Anwendungen. Beleuchtet werden:

- Einführung in das Gebiet der polymeren Werkstoffe und schlägt dabei die Brücke vom atomaren Aufbau über die Morphologie der Kunststoffe bis zum Bauteil
- Mechanische Eigenschaften der polymeren Werkstoffe

- Einige prominente Vertreter der polymeren Werkstoffe werden vorgestellt (unter anderem PE, PP, PS, PMMA)
- Umweltproblem (Mikroplastik)

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Polymere Werkstoffe und Formgedächtnislegierungen' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %, oder mündliche Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsform wird je nach Teilnehmerzahlam Anfang eines jeden Semesters festgelegt, bei einer Teilnehmerzahl kleiner als 15 findet eine mündliche Prüfung statt)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaften

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Product Management

Product Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136174	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Product Management	a) 3 SWS (45 h)	a) 105 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Dr. Ing. Christian Ahlfeld

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende grundlegende Aspekte des integrierten Produkt- und Innovationsmanagements charakterisieren und erklären.
- verstehen Studierende die (intra-) organisationalen Zusammenhänge sowie Abhängigkeiten des Produktmanagements als unternehmerische Querschnittsfunktion.
- können Studierende marketingpolitische Aufgaben entlang des Produktlebenszyklus in Bezug auf produktstrategische Entscheidungen charakterisieren und erklären.
- kennen Studierenden klassische Methoden bzw. Instrumente der strategischen Analyse und Planung.
- können Studierende klassische Methoden bzw. Instrumente der strategischen Analyse und Planung situationsspezifisch auswählen und auf konkrete Problemstellungen fallbeispielorientiert anwenden.

Inhalte

a)

- Grundlagen des integrierten Produkt- und Innovationsmanagements
- Organisationale Verankerung des Produktmanagements
- Strategische Produktplanung und Produktstrategie
- Marketingpolitische Aufgaben entlang des Produktlebenszyklus
- Methoden der strategischen Analyse und Planung

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (1 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Product Management' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

keine Angabe

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Maßgebliche Literatur:

- Aumayr, K.J.: Erfolgreiches Produktmanagement. Tool-Box für das professionelle Produktmanagement und Produktmarketing. 5., erweiterte Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden (2019)
- Hofbauer, G.; Sangl, A.: Professionelles Produktmanagement. Der prozessorientierte Ansatz, Rahmenbedingungen und Strategien. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage, Publicis Pixelpark, Erlangen (2018)
- Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M.; Eisenbeiß, M.: Marketing. Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. Konzepte – Instrumente – Praxisbeispiele. 13., überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden (2019)

Projektmanagement

Project Management

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135040	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Projektmanagement	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Christian Meske

a) Prof. Dr. Christian Meske

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Studierende

- verstehen die Rolle von Projektmanagement als Steuerungsinstrument im Spannungsfeld zwischen Zeit, Kosten und Qualität
- verfügen über Grundkenntnisse und Fähigkeiten bezogen auf klassisches sowie agiles Projektmanagement
- kennen alle relevanten Projektabläufe und -phasen sowie deren interdependenten Zusammenhänge
- können theoretische Lehrinhalte (im Rahmen von Übungen) direkt anwendenhaben ihre Fähigkeit zur Teamarbeit verbessert

Inhalte

a)

Die Studierenden beschäftigten sich mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements in klassischen und agilen Projektszenarien. Zu den Inhalten zählen u.a.:

- Phasen eines Projekts
- Projektmanagementprozess und Prozesselemente
- Projekte aufsetzen und strukturieren
- Rollen im Projekt, Projektführung
- Elemente der Projektplanung und der Terminplanung
- Qualitätsbegriff, Qualitätsmanagement in Projekten
- Stakeholdermanagement
- Risikomanagement
- Projektumsetzung, Projektsteuerung und -controlling
- Entscheidungen in Projekten
- Projektabschluss

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Projektmanagement' (60 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: schriftliche Prüfung

Verwendung des Moduls BSc. Sales Engineering and Product Management BSc. Angewandte Informatik
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Die Veranstaltung findet über das Semester hinweg überwiegend in Präsenz statt und besteht sowohl aus einem Vorlesungs- als auch Übungsteil. Es werden klassische Vorlesungseinheiten stattfinden, ergänzt um asynchrone Online-Videos und weitere digitale Lehrinhalte. Parallel zur Vorlesung wird eine Übung angeboten (teils in Präsenz, teils virtuell) in der Studierende beispielhafte Aufgaben erhalten und bearbeiten. Zudem sind je nach Verfügbarkeit einzelne Gastvorträge aus der Praxis eingeplant. Deutsch, Lehrmaterial teils auf Englisch

Projektseminar

Project Seminar

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136150-136152	10 LP	300 h	6. Sem.	1 Semester	20

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Projektseminar (es können mehrere Projektseminare zu unterschiedlichen Themen stattfinden)	a) 6 SWS (90 h)	a) 210 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) Prof. Dr. Jens Pöppelbuß, Dr. Lisa Drees

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Empfohlen wird, dass die Studierenden die Module der ersten vier Fachsemester bestanden haben.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende eine anspruchsvolle Aufgabenstellung als Team im Rahmen eines Projekts fachgerecht lösen.
- können Studierende für die Aufgabenstellung relevante wissenschaftliche Literatur eigenständig identifizieren, lesen und verstehen sowie das Gelesene strukturiert, verständlich und präzise in einer Hausarbeit zusammenfassen und Implikationen für die Projektarbeit ableiten.
- können Studierende Gruppenprozesse in Projektteams wahrnehmen und steuern.
- haben Studierende Projektmanagementfähigkeiten erworben, so dass sie ein Projekt unter Berücksichtigung vorhandener Ressourcen und zeitlicher Rahmenbedingungen managen können.
- können Studierende soziale, ökologische, ökonomische, rechtliche und technische Rahmenbedingungen analysieren und für den Projektkontext bewerten.
- können die Studierende mögliche Ansätze des Projektmanagements für ihr Projekt beurteilen und einen geeigneten Ansatz auswählen und umsetzen.
- können Studierende komplexe Aufgabenstellungen in sinnvolle Teilaufgaben zerlegen, diese einzelnen Teammitgliedern zuordnen und die Teilaufgaben koordinieren.
- haben Studierende ihre Präsentationsfähigkeit weiterentwickelt, so dass sie die von ihnen entwickelten Lösungen einem Praxisvertreter verständlich und überzeugend erläutern können.

Inhalte

a)

- Einsatz der im Studium erlernten Inhalte und Methoden in einem praxisnahen Projekt zur Lösung einer komplexen Aufgabenstellung aus dem Bereich des Vertriebs-, Produkt- oder Servicemanagements oder angrenzender ingenieurwissenschaftlicher Bereiche.
- Das Projekt wird nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit einem Praxispartner aus der Industrie durchgeführt, der die Fragestellung in das Projektseminar einbringt.

Lehrformen / Sprache

a) Projekt / Deutsch

Prüfungsformen

- Studienbegleitende Aufgaben 'Projektbericht' (40 Std., Anteil der Modulnote 40 %, Gruppenleistung, insgesamt 40 Stunden Workload pro Gruppenmitglied, Umfang: ca. 25 bis 30 Seiten zzgl. Literaturverzeichnis und Anhänge, Bearbeitungszeit parallel zur Projektaufgabe, Abgabefristen werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben))
- Studienbegleitende Aufgaben 'Hausarbeit' (30 Std., Anteil der Modulnote 20 %, Hausarbeit zu einem für die Projektaufgabe relevanten Thema (Umfang: ca. 2.500 bis 3.000 Wörter zzgl. Literaturverzeichnis, Bearbeitungszeit drei Wochen, Abgabefristen werden am Anfang des Semesters bekanntgegeben))
- Studienbegleitende Aufgaben 'Zwischenpräsentation' (30 Min., Anteil der Modulnote 10 %, ca. 30 Minuten plus 15 Minuten Diskussion; Termin wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)
- Studienbegleitende Aufgaben 'Abschlusspräsentation' (30 Min., Anteil der Modulnote 30 %, ca. 45 Minuten plus 30 Minuten Diskussion; Termin wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)
- Anwesenheitspflicht: Teilnahme an mindestens 75% der Seminarsitzungen und Projektteamtreffen

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Portfolio aus Hausarbeit, Projektbericht, Zwischenpräsentation und Abschlusspräsentation
- Präsenz (Teilnahme an mindestens 75% der Seminarsitzungen und Projektteamtreffen)

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 10 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Prozessthermodynamik

Processthermodynamics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135220	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Prozessthermodynamik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Roland Span

a) Prof. Dr.-Ing. Roland Span, Dr.-Ing. Monika Thol

Teilnahmevoraussetzungen

Kenntnisse aus dem Modul Grundlagen der Thermodynamik. Vorheriges Bestehen der entsprechenden Modulabschlussprüfung ist nicht erforderlich.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- können Studierende die Besonderheiten der Stoffeigenschaften einfacher Gemische erläutern, diskutieren und interpretieren,
- können Studierende technische Prozesse mit reinen Stoffen und Gemischen analysieren, berechnen und bewerten,
- können Studierende komplexe energietechnische Prozesse energetisch und exergetisch analysieren und bewerten,
- besitzen die Studierenden die Fähigkeit, mit Methoden der Thermodynamik die Energetik von chemischen Stoffumwandlungen (insbesondere von Verbrennungsprozessen) zu beschreiben, entsprechende technische Prozesse zu analysieren, zu simulieren und Ergebnisse kritisch zu überprüfen.

Inhalte

a)

- Vertiefte Behandlung des Exergiekonzepts und seine Anwendung auf rechts- und linksläufige Kreisprozesse
- Die Energetik von Prozessen mit feuchter Luft
- Betrachtung von Stoffeigenschaften realer Gemische
- Berechnung von Phasengleichgewichten
- Analyse komplexerer Wärmepumpen und ähnlicher Prozesse
- Die Energetik chemischer Reaktionen, Verbrennungsprozesse
- Betrachtung von Stoffeigenschaften realer Fluide statt Betrachtung von Stoffeigenschaften realer Gemische

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Prozessthermodynamik' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Die Modulprüfung kann je nach Teilnehmerzahl auch mündlich durchgeführt werden.)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Softwaretechnik im Maschinenbau

Software Engineering in Mechanical Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
134110	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Softwaretechnik im Maschinenbau	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Detlef Gerhard

a) Dr.-Ing. Mario Wolf

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- beherrschen Studierende die Grundlagen und wesentliche Methoden und Verfahren der Softwaretechnik im Maschinenbau, verfügen über entsprechendes Fachvokabular und kennen Anwendungsbeispiele
- können Studierende softwaretechnische Probleme modellieren sowie komplexe User Stories für Softwaresysteme fachübergreifend mit geeigneten Methoden beschreiben
- verfügen Studierende über die Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken und praktizieren erste Ansätze wissenschaftlichen Lernens und Denkens
- verfügen Studierende über fachübergreifende Methodenkompetenz und können Erkenntnisse/ Fertigkeiten auf konkrete softwaretechnische Problemstellungen im Bereich der Ingenieurwissenschaften übertragen

Inhalte

a)

In einem ersten Teil der Vorlesung werden Vorgehensmodelle der Softwaretechnik vermittelt, mit denen Softwareprojekte qualitätsorientiert abgewickelt werden. Anschließend werden die gängigen Daten-, Funktions-, Prozess-, Regel- und Objekt-orientierten Methoden zur Planung, Definition und Entwurf von Software und Benutzeroberflächen eingeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der anwendungsnahen, kollaborativen Nutzung der vermittelten Methoden im Maschinenbauumfeld in Entwicklungsteams. Eine interaktive Simulation eines Produktionssystems dient als Anschauungsobjekt der Teilleistungen der Portfolioprüfung.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

Die Portfolioprüfung findet in Gruppenarbeit mit maximal drei Studierenden statt. Die Portfolioprüfung in Form studienbegleitender Aufgaben besteht aus drei Abgaben während des Semesters (Anteil an der Modulnote jeweils 30%) und einer Abschlusspräsentation (Anteil an der Modulnote 10%). Die Teilleistungen werden TN-individuell bewertet.

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene studienbegleitenden Aufgaben: Portfolioprüfung

Verwendung des Moduls

- BSc Maschinenbau
- BSc Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Die Veranstaltung gilt als online-Veranstaltung gemäß HDVO.

Stoffumwandlung in der chemischen Industrie

Material Conversion in the Chemical Industry

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136660	5 LP	150 h	6. Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Stoffumwandlung in der chemischen Industrie	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Thomas Ernst Müller

a) Prof. Thomas Ernst Müller

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

- Kenntnis der wesentlichen chemisch-technologischen Verfahren und Prozesse für die industrielle Herstellung wesentlicher Produktgruppen der organischen und anorganischen Verbindungen und Polymermaterialien, nachwachsender Rohstoffe und nachhaltiger Rohstoffquellen.
- Fähigkeit zur grundsätzlichen Bewertung chemischer Prozesse in Hinsicht auf Chancen und Randbedingungen für die großtechnische Umsetzung.
- Verständnis für die Umsetzung chemischer Prozesse im großtechnisch-industriellen Maßstab und für die dabei geltenden Rahmenbedingungen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- kennen die Studierenden die Grundlagen chemischer Stoffumwandlungen, technische Ausführungen im industriellen Maßstab, die Wertschöpfungsketten der chemischen Industrie sowie wichtige Produktionsverfahren.
- können die Studierenden Methoden anwenden, um chemische Prozesse vom Labor in den Produktionsmaßstab zu übertragen. Sie wissen die Möglichkeiten und Grenzen, im Labormaßstab gewonnene experimentelle Parameter auf den technischen Maßstab zu übertragen, einzuschätzen.
- sind die Studierenden in der Lage, Verfahrenskonzepte selbständig zu entwickeln und die Ergebnisse einem Fachpublikum zu präsentieren.
- können die Studierenden aktuelle und zukünftige Problemstellungen der chemischen Industrie, vor allem bezüglich Nachhaltigkeit und Einsatz erneuerbarer Rohstoffe wie z.B. von CO2einordnen.

Inhalte

a)

- Struktur der chemischen Industrie und chemische Produktionsverfahren, Erdöl- und Raffinerietechnologie
- Technisch bedeutsame anorganische und organische Verbindungen, Herstellung und ausgewählte Produktionsverfahren
- Reichweite und Verfügbarkeit von Rohstoffen der chemischen Industrie (Erdöl, Erdgas, Kohle, Biomasse, nachhaltige Rohstoffe)
- Katalyse als Schlüsseltechnologie der chemischen Stoffumwandlung und als Werkzeug innerhalb der Produkt-Verbundstrukturen der chemischen Industrie
- Beispiele der homogenen und heterogenen Katalyse anhand konkreter chemischer, petrochemischer und umwelttechnischer industrieller Prozesse

- Verfahrensbeschreibung an Hand von Grund-, Verfahrens- und R&I-Schemata, Verfahren zur Prozesssimulation
- Anorganische Grundchemikalien: Schwefel- und Stickstoffverbindungen, Chlor, Natronlauge
- Erdölverarbeitung: Rohöldestillation; katalytisches Cracken (Fluid Catalytic Cracking); Hydrocracken; Hydrotreating; Claus-Prozess; katalytisches Reformieren; thermisches Cracken (Steamcracken); thermisches Cracken (Hochtemperaturpyrolyse)
- Erdgasverarbeitung: Steamreforming (Synthesegaserzeugung); Methanol-Synthese; Methanol-to-Hydrocarbons; Fischer-Tropsch-Synthese; kommerziell bedeutsame Zwischen- und Endprodukte (C1, C2, C3, C4, Aromaten)
- Kohleverarbeitung: Kohleentgasung (Verkokung/Verschwelung); Kohlevergasung; Kohlehydrierung; Acetylen-Erzeugung
- Technisch relevante organische Zwischenprodukte, wie Alkohole, Aldehyde, Ketone, Ether, Epoxide, Carbonsäuren (und ihre Derivate), Amine und Isocyanate; technisch bedeutsame Kunststoffe, Herstellung und Eigenschaften, Polymerchemie und -technologie; Tenside; Farbstoffe; Baustoffe und keramische Produkte
- Nachwachsende Rohstoffe und erneuerbare Rohstoffe wie Biomasse, CO2, nachhaltige industrielle Chemie, Umweltrelevanz und -bewertung

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Stoffumwandlung in der chemischen Industrie' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc Maschinenbau
- BSc Sales Engineering and Product Management
- BSc Umweltingenieurwese

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Technical English and Business English

Technical English and Business English

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
251240-251241	5 LP	150 h	2.+3. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Technical English and Business English I	a) 2 SWS (30 h)	a) 45 h	a) jedes SoSe
b) Technical English and Business English II	b) 2 SWS (30 h)	b) 45 h	b) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr. Jens Pöppelbuß

a) N.N.

b) N.N.

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Keine, die Studierenden sollten jedoch ein abgeschlossenes Kompetenzniveau von B1 in Englisch vorweisen, das entspricht einer Einstufung für B1/B2.

Die Einstufung findet bereits zu Beginn des 1. Semesters statt. Sollte die eigene Einstufung unterhalb des o.g. Kompetenzniveaus liegen, wird dringend geraten, einen vorbereitenden Englischkurs vor Beginn des Moduls zu belegen.

Lernziele/Kompetenzen

Am Ende des Moduls verfügen die Studierenden über fortgeschrittene Kenntnisse in ihrer Fach- und Wissenschaftssprache, die es ihnen ermöglichen, sich in den unterschiedlichen Bereichen des Faches SEPM fachkonform ausdrücken und im Rahmen von Studium und Beruf sicher bewegen zu können.

Sie sind zum einen in der Lage, Konzepte und Zusammenhänge ihres Fachbereichs in englischer Sprache zu analysieren, darzustellen und zu diskutieren, und zum anderen typische mit der englischen Sprache verbundene Aufgaben im späteren beruflichen Leben zu antizipieren sowie handlungsorientiert und realitätsnah zu planen und zu lösen.

Die Studierenden besitzen somit auch ein Repertoire an englischsprachigen Grundlagenbegriffen angrenzender, für den Maschinenbau relevanter Ingenieurwissenschaften und eine gewisse sprachliche Flexibilität im Umgang mit relevanten ökonomischen und organisatorischen Aspekten.

Die Studierenden haben ihre Fähigkeit zu vernetztem und kritischem Denken erweitert. Sie können Erkenntnisse und Fertigkeiten auf konkrete und neue Problemstellungen übertragen.

Konkret können sie (in Bezug auf die englische Sprache):

- authentischen Vorlesungen und Vorträgen folgen.
- wissenschaftliche und fachliche Texte je nach individuellem sprachlichen Niveau global bzw. relativ detailliert verstehen.
- fachliche Präsentationen halten und verschiedene visuelle Daten unter Anwendung adäquater Redemittel beschreiben und analysieren.
- situativ Verhandlungen in berufsähnlichen Kontexten führen, wobei sie in der Lage sind, Meinungen zu präsentieren und zu verteidigen, lösungsorientiert zu argumentieren und zu überzeugen.
- Studien- und berufsrelevante Gesprächssituationen sprachlich relativ sicher meistern und deren Ergebnisse adressatengerecht zusammenfassen.

- ein Spektrum an studien- und berufsspezifischen formellen und informellen Texten verfassen.
- beim Arbeiten in internationalen Teams, im Außenhandel sowie im Management interkulturell kompetent und verantwortlich handeln.

Inhalte

a)

In Teil I liegt der Schwerpunkt auf den mündlichen Kompetenzen,

Anhand authentischer Vorlesungen, Podcasts und anderer Medien, die auch über Moodle zur Verfügung stehen, wird das Hörverstehen weiterentwickelt, während wissenschaftliche Texte, Auszüge aus Fachbüchern und Lehrwerken, technische Spezifikationen sowie Fachartikel aus Internetquellen zur Vertiefung des Leseverstehens eingesetzt werden. Ein intensives Training des mündlichen Ausdrucks geschieht durch kurze Präsentationen, Beschreibungen von verschiedenen visuellen Daten wie Graphen, Diagrammen, usw. Im Zusammenhang mit beruflichen Tätigkeiten werden situativ Verhandlungen (lösungsorientiertes Argumentieren, Überzeugen, Analysieren, Zusammenfassen, usw.), Geschäftstreffen, Telekonferenzen, Telefongespräche und Small Talk geschult.

Veranstaltungsinhalte im Überblick:

- Kenntnis von Werkstoffen (Eigenschaften, Herkunft bzw. Herstellung, Anwendungsmöglichkeiten)
- Entwicklung, Konstruktion, Produktion von technischen Anlagen
- Beschreiben, Präsentieren, Verkauf von technischen Produkten
- Akquise und Betreuung von Kunden
- Verkaufsstrategien (Präsentieren, Argumentieren, Überzeugen)
- Vorbereitung für und Teilnahme an Messen, Verhandlungen, Telekonferenzen
- Soft skills, Small talk
- Bewerbung und Vorstellung
- u.a.

b)

In Teil II werden die schriftlichen Kompetenzen trainiert. Der Ausbau des schriftlichen Ausdrucks erfolgt durch verschiedene Textsorten wie Beschreibungen von Produkten, Anlagen und Prozessen, Fachkorrespondenz (E-Mails, Geschäftsbriefe, Berichte), *executive summaries*, Presseinfos, Tagesordnungen & Protokolle, usw. sowie auch Wiki- und Blog-Beiträge. Bewerbungen und Vorstellungen in englischer Sprache bzw. im englischsprachigen Raum werden ebenso eine Rolle in dieser Veranstaltung spielen sowie die interkulturelle Kompetenz, die im Zusammenhang mit Themen zum interkulturellen Management und Arbeiten in internationalen Teams entwickelt wird.

Veranstaltungsinhalte im Überblick:

- Aktuelle Entwicklungen (z.B. erneuerbare Energien, Nachhaltigkeit in Industrie und Wirtschaft)
- Aufbau und Struktur von Unternehmen
- Verfassen von Geschäftsbriefen und E-Mails
- Verfassen von und Umgang mit technischen Spezifikationen
- Project Management
- Arbeit in internationalen Teams, interkulturelles Management
- u.a.

Lehrformen / Sprache

a) Übung (2 SWS) / Englisch / Deutsch

b) Übung (2 SWS) / Englisch / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Technical English and Business English I' (60 Min., Anteil der Modulnote 20 %, und Hausarbeiten, Anteil der Note: 30%)
- Klausur 'Technical English and Business English II' (90 Min., Anteil der Modulnote 25 %, und Portfolio Aufgaben, Anteil der Note: 25%)

Studienbegleitende Aufgaben: Teilnahme an mindestens 75% der Kurssitzungen, in Präsenz oder online (via Zoom) und regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben (ggfs. online-Aufgaben in Moodle)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Erfolgreicher Abschluss der Klausuren, der Hausarbeiten und des Portfolios wie unter ‚Prüfungsformen' angegeben
- Präsenz (Teilnahme an mindestens 75% der Kurssitzungen und
- regelmäßige Bearbeitung von Übungsaufgaben (der Umfang wird am Anfang des Semesters bekannt gegeben. Dabei kann es sich auch um online-Aufgaben (in Moodle) und -Sitzungen (via Zoom) handeln).

Verwendung des Moduls

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Technical English for Mechanical Engineering

Technical English for Mechanical Engineering

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
139150	5 LP	150 h	alle Sem.	Semester	20

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Technical English for Mechanical Engineering	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Andreas Kilzer

a) M.A. Karin Schmidt

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Niveaustufe B2 des europäischen Referenzrahmens

Lernziele/Kompetenzen

In der Lehrveranstaltung erhalten die Studierenden die sprachlichen Fertigkeiten und Kenntnisse, die für die Kommunikation mit Geschäftspartnern aus dem Bereich des Maschinenbaus in englischsprachigen Ländern bzw. in Englisch als Brückensprache erforderlich sind.

Darüber hinaus werden Strategien und sprachliche Strukturen für die Erarbeitung, schriftliche Ausarbeitung und Präsentation fachspezifischer Fragestellungen erarbeitet. Der Schwerpunkt liegt auf den Fertigkeiten Hören, Lesen, Schreiben und Sprechen. Unterstützt und ergänzt wird die Erarbeitung der Inhalte durch die Wiederholung der relevanten grammatischen Strukturen und sprachlichen Besonderheiten auch teilweise im Selbststudium.

Anhand einer Projektaufgabe sollen die Studierenden nachweisen, eine überschaubare Aufgabenstellung konzeptionell in einem vorgesehenen Zeitrahmen in der englischen Fachsprache eigenständig zu bearbeiten. Die Studierenden erwerben Fertigkeiten, die für die Realisierung von praxisrelevanten Projekten im internationalen Rahmen wichtig sind. Die Ergebnisse werden in abschließenden Präsentationen durch die Studierenden in Englisch vorgestellt

Inhalte

a)

- Anwendung der maschinenbaubezogenen Fachsprache in realitätsnahen und aufgabenbezogenen Rollenspielen, bei Repräsentationen und im Schriftwechsel
- Präsentationen – Sprache und Struktur von Präsentationen beherrschen, Vorbereitung einer fachspezifischen Präsentation
- Grammatik und Vokabular – bedarfsorientierter Ausbau der Grundlagen, fachspezifische Strukturen, z. B. the tenses, active and passive voice, if-clauses

Die Projektaufgabe bearbeiten die Studierenden in kleinen Arbeitsgruppen. Die Aufgabenverteilung der Studierenden wird in den Arbeitsgruppen festgelegt. Der Dozent ist als Betreuer und Berater zuständig und überprüft in vorgegebenen Abständen die Ergebnisse. Die Präsentationen werden durch die Studierenden auf Englisch gehalten.

Lehrformen / Sprache

a) Seminar / Englisch / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Technical English for Mechanical Engineering' (60 Min., Anteil der Modulnote 50 %, Klausur über das gesamte Modul.)
- Hausarbeit 'Technical English for Mechanical Engineering' (Std., Anteil der Modulnote 50 %, Hausarbeit in Form einer Präsentation. Die Projektaufgabe wird benotet.)
- Anwesenheitspflicht

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Klausur
- Bestandene Hausarbeit
- Anwesenheitspflicht

Verwendung des Moduls

keine Angabe

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Technische Optik

Technical Optics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
138009	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Technische Optik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Andreas Ostendorf

a) Prof. Dr.-Ing. Cemal Esen

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- sind die Studierenden in der Lage die physikalischen Grundlagen der verschiedenen optisch Bauelemente aus technischer und anwendungsbezogener Sicht nachzuvollziehen.
- kennen die Studierenden den Aufbau der verschiedenen optischen Bauelemente und sind in der Lage zu beschreiben, wie diese Eigenschaften durch geeigneten Verfahren und Maßnahmen modifiziert werden können.
- können die Studierende die Strahlengänge bei verschiedenen optischen Komponenten erstellen und diese zu einem vollständigen optischen Bauelement zusammenstellen.
- kennen die Studierenden die Anwendungsgebiete der Optik im industriellen Umfeld und können die verschiedenen Prozesse verstehen und theoretisch anwenden.
- sind die Studierenden in der Lage die unterschiedlichen Lichtquellen hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu unterscheiden und für eine konkrete Aufgabenstellung die richtige Lichtquelle auszuwählen.

Inhalte

a)

- Grundlagen der Optik
- Optische Werkstoffe
- Bauelemente auf Basis von Reflektion und Brechung
- Lichtwellenleiter
- Strahlungsquellen und Empfänger
- Filter und dünne Schichten
- Mechanische Bauelemente
- Interferometrie

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Mündlich 'Technische Optik' (30 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls

BSc. Maschinenbau

BSc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Technische Verbrennung

Technical Combustion

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136020	5 LP	150 h	6. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Technische Verbrennung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

a) Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende:

- Die technisch wichtigsten Brennstoffe benennen und deren Eigenschaften bewerten
- Für eine konkrete technische Anwendung das geeignete Verbrennungssystem und die für die Anwendung notwendigen Auslegungsdaten und Berechnungsmethoden auswählen
- Technische Verbrennungskonzepte konzipieren und deren Abgasemissionen einschätzen
- Die gängigen Berechnungsmethoden zur Auslegung von Verbrennungssystemen sicher anwenden
- die Auswirkung von Verbrennungsprozesse auf Mensch und Umwelt beurteilen

Inhalte

a)

In der Lehrveranstaltung „Technische Verbrennung“ werden die Grundlagen für das Verständnis von Verbrennungsprozessen vermittelt sowie für die Auslegung von technischen Verbrennungssystemen. Dazu werden folgende Themen adressiert:

- Übersicht über Brennstoffe und deren Eigenschaften
- stöchiometrische der Verbrennung
- chemische Thermodynamik und Reaktionskinetik
- Berechnung der Verbrennungstemperatur
- Zündprozesse von Flammen und Zündkriterien
- Berechnungsmethoden für vorgemischte Flammen (z.B. Ottomotor, Gasturbine) und Diffusionsflammen (z.B. Dieselmotor, Industriefeuerungen)
- Unterschiede von laminaren und turbulenten Flammen
- Verbrennungsmethoden für gasförmige, flüssige und feste Brennstoffe
- Schadstoffbildungsmechanismen (NOx, CO, SO2, unverbrannte Kohlenwasserstoffe)
- Primärmaßnahmen zur Minderung dieser Schadstoffe
- Übersicht über Beispiele technischer Verbrennungssysteme

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen • Klausur 'Technische Verbrennung' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei einer Teilnehmerzahl < 10 kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Thermische Kraftwerke

Thermal Power Plants

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135155	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Thermische Kraftwerke	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

a) Prof. Dr.-Ing. V. Scherer

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Strömungsmechanik, Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls können Studierende:

- Thermische Kraftwerksprozesse und Dampferzeuger konzipieren und die Auswirkung einzelner thermodynamischer Parameter auf die Prozessauslegung abschätzen
- Unterschiedliche Auslegungsvarianten quantitativ bewerten
- Wärmetechnische und strömungstechnische Auslegungsregeln anwenden und deren Genauigkeit beurteilen
- Sinnvolle Annahmen über die vorzugebenden Daten und Randbedingungen abschätzen und notwendige Auslegungsinformationen beschaffen
- die Auswirkung thermischer Kraftwerke auf die Umwelt bewerten
- die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Anlagenkonzepte grob ermitteln

Inhalte

a)

„Thermische Kraftwerke“ behandelt die wärme- und strömungstechnische Auslegungvon thermischen Kraftwerken. Hierzu werden folgende Themen adressiert:

- Bedeutung thermischer Kraftwerke für die Stromerzeugung
- Thermodynamik von Kraftwerksprozessen
- Wirkungsgrad- und Leistungsberechnung für verschiedene Kraftwerkstypen
- Kraftwerksprozess mit CO2-Abscheidung
- Auslegung von Dampferzeugern
- Wärmeübertragungs- und Strömungsvorgänge in Dampferzeugern
- An- und Abfahren sowie das Regelungsverhalten von thermische Kraftwerke
- Werkstoffe und Beanspruchungsmechanismen
- Genehmigungsverfahren
- Stromgestehungskosten

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

• Klausur 'Thermische Kraftwerke' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, Bei einer Teilnehmerzahl < 10 kann die Prüfung auch mündlich durchgeführt werden.)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits • Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Umwelthygiene

Environmental Hygiene

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
132020	2 LP	60 h	alle Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Umwelthygiene	a) 2 SWS (30 h)	a) 30 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Thomas Ernst Müller

a) Dr. Thomas-Benjamin Seiler

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

- sich mit Thematiken der Umwelthygiene und Toxikologie grundsätzlich auseinandersetzen,
- Wirkweisen und Expositionspfade von Umweltschadfaktoren beschreiben und einschätzen sowie grundlegende Angaben zu Analyseverfahren machen,
- Umweltschadfaktoren in einen regulatorischen Kontext setzen und den Schutz der Bevölkerung durch die geltende Gesetzeslage bewerten.

Inhalte

a)

Die Vorlesung stellt den Studierenden Umwelthygiene als entscheidendes Arbeitsfeld für das menschliche Wohlergehen vor. Sie greift dafür die wichtigsten Kernthemen direkt aus dem Arbeitsalltag am Hygiene-Institut des Ruhrgebiets auf und führt sehr praktisch orientiert durch die spannende und vielfältige Welt der Umweltschadfaktoren.

Im Einzelnen behandeln die Einheiten:

- Einführung in Umwelthygiene und Toxikologie, historische Einordnung und Entwicklung des Umweltbewusstseins, mit kurzer Vorstellung des Hygiene-Instituts und seiner Geschichte
- Mikrobiologische Materialprüfungen – Trinkwasserhygienische Eignung von Materialien und Produkten gemäß den UBA-Bewertungsgrundlagen
- Hygiene in raumluft-technischen (RLT) Anlagen und Geräten mit einem Schwerpunkt auf der 42. Bundesimissionsschutzverordnung
- Trinkwasserhygiene in der Trinkwasser-Installation im Rahmen der Trinkwasserverordnung
- Cyanobakterien und die Bedeutung ihres Vorkommens in Badegewässern und Trinkwassertalsperren
- Schadstoffe in Bauwerken/Innenraumlufthygiene – Messen und bewerten von Raumluftverunreinigungen in Arbeits- und Innenräumen (u.a. organische Schadstoffe, Asbest, Schimmel)

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Hausarbeit nach Ende der Vorlesung

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Hausarbeit

Verwendung des Moduls

keine Angabe
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 2 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Die Veranstaltung zählt als online-Veranstaltung gemäß HDVO.

Vernetzte Produktionssysteme

Networked Production Systems

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135350	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Vernetzte Produktionssysteme	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

a) Dr.-Ing. Christopher Prinz

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- konzipieren Studierende Produktionssysteme unter Berücksichtigung des Lean Managements und entwerfen Arbeitssysteme mit MTM
- verstehen Studierende die Digitalisierung der Produktion
- erarbeiten Studierende eine Vernetzungsstrategie für die Produktion und setzen diese in Teilen um
- verstehen Studierende den Aufbau von Manufacturing Execution Systems (MES) sowie den dazu gehörigen Systemen, Maschinendatenerfassung (MDE) und Betriebsdatenerfassung (BDE), außerdem benutzen und analysieren sie diese Systeme
- verstehen Studierende die Grundsätze der Data Science (u.a. KI-Methoden) und wenden diese an

Inhalte

a)

Die Optimierung von Prozessen ist eine notwendige Voraussetzung, um Digitalisierung erfolgreich umsetzen zu können. Um eine Optimierung und eine Vernetzung von Produktionssystemen realisieren zu können werden daher im Rahmen der Veranstaltung die folgenden Inhalte behandelt:

- Anforderungen an Produktionsunternehmen
- Produktionssysteme / Lean Management in der Produktion
- MTM
- Vernetzung in der Produktion
- Datenerfassung (MDE/BDE)
- Datenverarbeitung (MES)
- Assistenzsysteme in der Produktion
- Produktdigitalisierung
- Data Science in der Produktion

Ergänzt werden die Themenblöcke durch anwendungsnahe Vorträge von Gastdozenten aus der industriellen Praxis.

In den begleitenden Übungsveranstaltungen werden die in der Vorlesung vorgestellten Methoden und Technologien durch handlungs- und problemlösungsorientierte Übungen in der LPS Lern- und Forschungsfabrik (LFF) industrie- sowie praxisnah vermittelt.

Lehrformen / Sprache a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch
Prüfungsformen • Klausur 'Vernetzte Produktionssysteme' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
Voraussetzungen für die Vergabe von Credits Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
Verwendung des Moduls BSc. Maschinenbau BSc. Sales Engineering and Product Management
Stellenwert der Note für die Endnote Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen Freiwillig können bis zu 10 % der Klausurpunkte als Zusatzpunkte durch eine semesterbegleitende Projektarbeit erzielt werden. Zur Anrechnung der Zusatzpunkte ist das Bestehen der Klausur Voraussetzung. 100 % der Abschlussnote können auch ohne die Zusatzpunkte erreicht werden.

Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung

Virtual Product-Modelling and Visualization

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135060	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Detlef Gerhard

a) Prof. Dr.-Ing. Detlef Gerhard

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- verfügen Studierende über ein breites, integriertes Wissen über die Herausforderungen moderner Produktentstehungsprozesse und die resultierenden Anforderungen an Softwaresysteme zur Virtuellen Produktmodellierung und -visualisierung.
- kennen und verstehen Studierende wesentliche Methoden und Verfahren der Virtuellen Produktmodellierung und -visualisierung einschließlich der angrenzenden Gebiete und der wissenschaftlichen informationstechnischen Grundlagen. Indem sie praktische Beispiele und Aufgaben mit entsprechender Anwendungssoftware bearbeiten, können sie die erlernten Fertigkeiten im Umgang mit Softwaresystemen auf konkrete konstruktionstechnische Problemstellungen übertragen, um diese modellieren und lösen zu können.
- haben Studierende ein umfassendes Verständnis vom Zusammenwirken der Softwaresysteme und Produktdatenmodelle innerhalb der verschiedenen Prozessketten in der Produktentstehung und können kritisch die Eignung von Methoden zur Virtuellen Produktmodellierung und -visualisierung zur Konzeption, Konstruktion, Optimierung, Darstellung, Fertigungsvorbereitung und Dokumentation von Produkten differenzieren und beurteilen.
- können Studierende Aufgabenstellungen der Virtuellen Produktmodellierung und -visualisierung reflektieren und bewerten sowie selbstgesteuert verfolgen.
- können Studierende kooperativ Aufgabenstellungen der Virtuellen Produktmodellierung und -visualisierung in heterogenen Gruppen bearbeiten, Abläufe und Ergebnisse begründen sowie über Sachverhalte umfassend kommunizieren.

Inhalte

a)

Das Modul vermittelt Methoden und Werkzeuge zur "Virtuellen Produktmodellierung und -visualisierung", insbesondere das dazu erforderliche Grundlagenwissen und die relevanten methodischen Aspekte der systematischen Produktentwicklung. Schwerpunkte bilden dabei die verschiedenen CAD-Modellierungsmethoden (z.B. 3D Flächen und Volumenmodellierung, parametrische Modellierung, Baugruppenmodellierung) entsprechend der Anforderungen aus der Konstruktionsaufgabe sowie die Kombination von Verfahren zur durchgängigen Abbildung von Prozessketten (z.B. für Digital Mockup (DMU), Virtuelle und Augmentierte Realität (VR/AR), Auslegungs- und Nachweisberechnungen, Analyse und

Simulation, Additive Manufacturing, Produktion (CAM), Digital Factory, Styling, Elektro/Elektronik-CAD) im Produktlebenszyklus mit Aspekten der Integration von Modellen und Werkzeugen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch / Englisch

Prüfungsformen

- Klausur 'Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung' (90 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Studienbegleitende Aufgaben: Hausarbeiten (Sofern die Hausarbeiten vor der Modulabschlussprüfung absolviert werden, sind optional Bonuspunkte für die Klausur möglich) (Umfang und Abgabefristen wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Bestandene studienbegleitende Aufgaben: Hausarbeiten (Umfang und Abgabefristen wird am Anfang des Semesters bekanntgegeben)

Verwendung des Moduls

BSc. Maschinenbau

BSc. Sales Engineering and Product Management

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Die Lehrveranstaltung „Virtual product modelling and visualization“ vermittelt identische Kompetenzen und Inhalte in englischer Sprache.

Die Veranstaltung zählt als online-Veranstaltung gemäß HDVO.

Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik

Materials and Fabrication Methods in Microsystem Technology

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135230	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alfred Ludwig

a) Prof. Dr.-Ing. Alfred Ludwig

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

Es werden keine formalen Teilnahmevoraussetzungen gemacht. Die Vorlesung baut aber auf Grundlagenvorlesungen im Bereich Werkstoffe und Microengineering auf.

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden verstehen die Notwendigkeit mikrosystemtechnische Bauteile in einem Reinraum zu fertigen. Sie verstehen wie die Fertigungsumgebung eines Reinraums aussieht und welche Regeln hier gelten.
- Die Studierenden können die mikrotechnischen Fertigungsverfahren und Werkstoffe unterscheiden und können die Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahren und Werkstoffe erklären.
- Die Studierenden können für eine Anwendung die Fertigungsverfahren und Materialien auswählen und den Prozessablauf organisieren.
- Die Studierenden können Anwendungsbeispiele von Mikrosystemtechnik benennen und können die Vorteile und Herausforderungen der Miniaturisierung erklären.
- Im Rahmen der Übungen praktizieren die Studierenden wissenschaftliches Lernen und Denken und übertragen die Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete und neue Problemstellungen**.**

Inhalte

a)

Das Modul „Werkstoffe & Fertigungsverfahren der Mikrotechnik“ vermittelt die grundlegenden Aspekte der Mikrosystemtechnik (MST). MST ist die Schlu#sseltechnologie fu#r eine fortschreitende Miniaturisierung und Funktionsintegration in fast allen Bereichen der modernen Technik. Die Herstellung von Mikrosystemen beruht auf speziellen Fertigungsverfahren, insbesondere der Du#nnschichttechnik, und der genauen Kenntnis und prozesstechnischen Beherrschung spezieller Struktur-, Hilfs- und Funktionswerkstoffe.

Mikrotechnische Fertigungsverfahren unterscheiden sich erheblich von denen für makroskopische Bauteile, ebenso werden andere Werkstoffe eingesetzt. Zentraler Aspekt der Vorlesung ist, den Studierenden vertiefte ingenieurwissenschaftliche Grundlagen in den Bereichen Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik (MST) zu vermitteln

- Überblick zu grundlegenden Konzepten und Technologien der Mikrosystemtechnik
- Mikrotechnische Grundstrukturen und Fertigungsprozesse

- Reinraumtechnologie
- Photolithographie
- Dünnschichttechnologie (additiv, subtraktiv)
- Mikroelektronische Werkstoffe in Mikrosystemen
- Strukturwerkstoffe der Mikrosystemtechnik
- Silizium und seine Verbindungen
- Siliziumätztechnik
- Funktionswerkstoffe der Mikrosystemtechnik
- Dreidimensionale Mikrostrukturierungsverfahren
- Charakterisierungsverfahren für Mikrosysteme
- Systemintegration, Aufbau- und Verbindungstechnik

Lehrformen / Sprache

a) Inverted Classroom / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Werkstoffe und Fertigungsverfahren der Mikrosystemtechnik' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaften

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Die Veranstaltung zählt als online-Veranstaltung gemäß HDVO.

Werkstoffe: Grundlagen und Anwendung

Materials: Fundamentals and Application

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
131070-132040	8 LP	240 h	1.+2. Sem.	2 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Werkstoffe - Grundlagen	a) 3 SWS (45 h)	a) 45 h	a) jedes WiSe
b) Werkstoffe - Anwendung	b) 3 SWS (45 h)	b) 45 h	b) jedes SoSe
c) Werkstoffpraktikum	c) 2 SWS (30 h)	c) 30 h	c) jedes Sem.

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Weber

a) Prof. Dr.-Ing. Guillaume Laplanche

b) Prof. Dr.-Ing. Sebastian Weber

c) Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann, Prof. Dr.-Ing. Alfred Ludwig

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,

- insbesondere die für den Maschinenbau relevanten Werkstoffe zu benennen, diese in Werkstofffamilien einzuteilen und ihren atomaren/kristallinen Aufbau zu erklären.
- grundlegende thermodynamische Zusammenhänge zu erläutern sowie Zustandsdiagramme zu skizzieren und in der Praxis anzuwenden.
- die werkstoffkundlichen Vorgänge während der Erstarrung metallischer Schmelzen zu erläutern.
- wesentliche mechanische Kennwerte von Werkstoffen zu benennen und deren Bestimmung zu erläutern.
- Zusammenhänge zwischen Fertigungsverfahren, resultierenden Mikrostrukturen und Eigenschaften von Werkstoffen herzustellen.
- unter gegebenen Anforderungsprofilen die Eignung bestimmter Werkstoffe nachzuvollziehen und eine anforderungsgerechte Werkstoffauswahl zu treffen.
- Bezüge zwischen den Grundlagen der Werkstoffe und deren technischer Anwendung herzustellen.
- eine Fertigungsprozesskette ganzheitlich unter den Randbedingungen einer zirkulären Wertschöpfung zu bewerten.
- ein einfaches wissenschaftliches Experiment mit werkstoffkundlichem Bezug durchzuführen, zu dokumentieren, auszuwerten und zu bewerten.
- moderne Prüfmethoden zu Werkstoffcharakterisierung anzuwenden und daraus beanspruchungsgerechte Werkstoffeigenschaften zur Auslegung von Bauteilen und Komponenten abzuleiten.

Inhalte

a)

Der Vorlesungsteil „Werkstoffe – Grundlagen“ hat das Ziel, den Studierenden die Grundkenntnisse über den Aufbau der Werkstoffe, deren atomaren Aufbau sowie die daraus ableitbaren Eigenschaften zu vermitteln:

- Erste Einführung in das Gebiet der Werkstoffe und Werkstofffamilien (Metalle, Glas/Keramik, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe)
- Chemische Bindung

- Kristalliner und amorpherAufbau vonFestkörpernund chemischeBindung
- Mikroskopische Untersuchungsmethoden
- Amorphe Festkörper, GlasundKeramik
- Hochpolymere Werkstoffe (Kunststoffe)
- Gleichgewichte undZustandsdiagramme
- Grundlagen undphänomenologischeBeschreibung der Diffusion
- Vorgänge an Grenzflächen
- KeimbildungAals Startvorgang von Phasenumwandlungen
- Erstarren von Schmelzen
- Umwandlungen im festen Zustand, Strukturbildungsprozesse und Korrelation mit Werkstoffeigenschaften
- Verhalten bei chemischem Angriff (Korrosion).
- Vorstellung von physikalischen Eigenschaftenvon Festkörpern
- trukturbildungsprozesse und Korrelation mit Werkstoffeigenschaften
- Elastisches und plastisches Materialverhalten, mechanische Eigenschaften und Festigkeit gekerbter und rissbehafteter Bauteile (Bruchmechanik)
- Versetzungenals Träger der plastischen Verformung
- Mechanisches Werkstoffverhalten unter Wechselbelastung (Werkstoffermüdung)
- Mechanisches Werkstoffverhalten bei hoher Temperatur (Kriechen)
- Reibung und Verschleiß
- Werkstoffauswahl

b)
Im Vorlesungsteil „Werkstoffe – Anwendung“ werden die für den Maschinenbau wesentlichen Werkstofffamilien, deren Verarbeitung zu einem Halbzeug oder Bauteil, der Fertigungseinfluss auf die Mikrostruktur und die Eigenschaften sowie typische Anwendungsbeispiele anhand technischer Bauteile behandelt:

- Vorstellung eines komplexen technischen Produkts mit Komponenten und Baugruppen bestehend aus unterschiedlichen Werkstoffen / Werkstofffamilien.
- Fertigungsbedingter Einfluss auf Mikrostruktur und Eigenschaften anhand konkreter Beispiele unter Verwendung metallografischer Schliffe
- Behandlung von Fertigungsverfahren unter den Aspekten der Wechselwirkungen „Grundlagen – Verfahren – Werkstoffe – Anwendungen und Eigenschaften“.
- Grundzüge der Pulvermetallurgie
- Herstellung, Wärmebehandlung und Gefüge von Eisenbasiswerkstoffen (Guss- und Knetlegierungen)
- Herstellung, Wärmebehandlung und Gefüge von Aluminiumbasiswerkstoffen (Guss- und Knetlegierungen)
- Herstellung, Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Ingenieurkeramiken
- Herstellung, Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Polymere
- Herstellung, Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Verbundwerkstoffe und Cermets
- Grundlagen und Herausforderungen einer zirkulären Wertschöpfung

c)
Das über zwei Semester begleitend angebotene Werkstoffpraktikum verfolgt das Ziel, die theoretischen Grundlagen der Werkstoffe und deren Charakterisierung anhand ausgewählter Beispiele in experimentellen Versuchen anzureichern:

- Einzelversuche der Werkstoffkunde zu ausgewählten Themengebieten

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Deutsch
b) Vorlesung (3 SWS) / Deutsch
c) Praktikum / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Klausur' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Erfolgreicher Abschluss der MAP (Klausur)
- Alle Praktikumsversuche des Werkstoffpraktikums sind erfolgreich bestanden. Das Wintersemester und das Sommersemester entsprechen jeweils einer eigenständigen Prüfungsleistung. Für die jeweilige Prüfungsleistung müssen alle Versuche innerhalb des betreffenden Semesters erfolgreich absolviert werden. Einzelne bestandene Versuche können nicht ins nächste Jahr übertragen werden. Zu jedem Versuch gehört ein Eingangstestat vor dem Versuch, der für eine Teilnahme erfolgreich bestanden werden muss.

Verwendung des Moduls

- BSc Umweltingenieurwesen
- BSc Maschinenbau

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 8 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Die folgende Literatur wird für das Eigenstudium und zur Vertiefung der Lehrinhalte empfohlen:

a) Eggeler und Laplanche, Skriptum „Werkstoffe – Grundlagen“ (201708)

b) Hornbogen, Werkstoffe, Springer-Verlag (2006)

c) Callister/Rethwisch, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley-VCH (2012)

Werkstoffeigenschaften

Material Characteristics

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135245	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Werkstoffeigenschaften	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

a) Dr. rer. nat. Klaus Neuking, Dr. rer. nat. S. Thienhaus

Teilnahmevoraussetzungen

Es werden keine formalen Teilnahmevoraussetzungen gemacht. Die Vorlesung baut aber auf dem in den Grundvorlesungen vermittelten Stoff auf.

Lernziele/Kompetenzen

- Die Studierenden lernen wichtige Eigenschaften von Werkstoffen kennen und wie diese im Bereich der Materialwissenschaft genutzt werden.
- Es werden die notwendigen naturwissenschaftlichen Grundlagen der wichtigsten Werkstoffeigenschaften vermittelt.
- Die Studierenden werden befähigt, nach dem Stand der Technik geeignete Verfahren zur Messung einer bestimmten Werkstoffeigenschaft auszuwählen und darüber hinaus verfahrensspezifische Hintergründe zu verstehen.
- Sie erlernen Fachvokabular, kennen aktuelle Anwendungsbeispiele und können diese analysieren.
- Im Rahmen der Übungen praktizieren die Studierenden wissenschaftliches Lernen und Denken und übertragen die Erkenntnisse/Fertigkeiten auf konkrete und neue Problemstellungen**.**

Inhalte

a)

In dieser Vorlesung werden Kenntnisse über wichtige Werkstoffeigenschaften mit Bedeutung für die Materialwissenschaft oder allgemeine Technik vermittelt. Zentrales Ziel ist die Vermittlung des Wissens, welche Werkstoffeigenschaft nach dem Stand der Technik wie gemessen wird.

- Ausgehend von den naturwissenschaftlichen Grundlagen (Atombau, Quantenmechanik) werden systematisch die sich daraus ergebenen Werkstoffeigenschaften (z. B. Radioaktivität, Piezoeffekt, Seebeckeffekt, Röntgenstrahlung etc.) entwickelt.
- Dies geschieht immer vor dem Hintergrund einer Anwendung dieser Eigenschaft in der Materialwissenschaft oder Technik (z. B. Mößbauer-Spektroskopie, Kraftsensoren, Thermoelemente, EDX-Analyse etc.).
- Die Studierenden lernen eine Vielzahl von Verfahren und Eigenschaften kennen, was ihnen erlaubt, bei einem konkreten Problem die jeweils angemessenste Methode nach dem Stand der Technik unter Einschätzung von Aufwand und Nutzen auszuwählen.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Werkstoffeigenschaften' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %, oder mündliche Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsform wird je nach Teilnehmerzahl am Anfang eines jeden Semesters festgelegt, bei einer Teilnehmerzahl kleiner als 15 findet eine mündliche Prüfung statt)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaft

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Werkstoffrecycling

Materials Recycling

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
137400	5 LP	150 h	5. Sem.	1 Semester	50

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Werkstoffrecycling	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

a) Apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Jan Frenzel

Teilnahmevoraussetzungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

keine

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden haben nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls folgende Kompetenzen erworben:

- Sie verstehen das Werkstoffrecycling als wichtiges Element nachhaltiger Ingenieurarbeit, zugehörige Prozesse und Methoden.
- Sie kennen werkstoffspezifische, bauteilspezifische, verfahrenstechnische, logistische und wirtschaftliche Aspekte, die für das Recycling relevant sind. Diese Aspekte können bei der Auswahl von Werkstoffen und bei der recyclinggerechten Entwicklung von Produkten berücksichtigen werden.
- Prozessketten und Kreisläufe bei der Herstellung verschiedener Produkte können bewertet und mit konkreten Fallbeispielen vergleichen werden.
- In aktuellen Fachzeitschriften veröffentlichte Artikel zum Recycling können verstanden werden. Die Studierenden können ein entsprechendes Fachvokabular nutzen.
- Wichtige aktuelle ökologische Entwicklungen und Trends bei der Gewinnung von Rohstoffen sind bekannt und können von den Studierenden bewertet werden.
- Die Verfügbarkeit/Knappheit bestimmter Rohstoffe kann anhand gängiger Parameter analysiert werden.

Inhalte

a)

Das Recycling technologisch relevanter Ingenieurswerkstoffe ist vor dem Hintergrund des steigenden Rohstoffbedarfs, der Begrenztheit wichtiger Ressourcen und der Notwendigkeit eines nachhaltigeren Wirtschaftens von großer Bedeutung. Der Einsatz von Sekundärrohstoffen bei der Herstellung von Stahl, Aluminium, Kupfer (etc.) ist heute bereits unverzichtbar. In unserer Welt kann materieller Wohlstand nur dadurch entstehen, dass wir technisch ausgereifte, nützliche, ästhetisch ansprechende, energiesparende und darüber hinaus die Umwelt wenig belastende Güter zu international konkurrenzfähigen Preisen herstellen. Kennzeichnend für moderne Technik ist auch ein möglichst geringer Werkstoffverbrauch pro technischem Nutzen bei zunehmender Komplexität. In technischen Systemen laufen die Kreisläufe verschiedener Werkstoffe für die Lebensdauer des Systems zusammen. Vor diesem Hintergrund wird hier das Werkstoffrecycling als wichtiges Element nachhaltiger Ingenieurarbeit behandelt, welches im Zeitalter von Globalisierung und Digitalisierung von zunehmender Relevanz ist.

Das Modul diskutiert das Recycling von Werkstoffen vor dem Hintergrund von Problemen, die mit dem Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum, mit der Begrenztheit von Ressourcen auf der Erde und mit der Belastung der Umwelt zusammenhängen. Die Hauptinhalte des Moduls sind:

- Aktuelle Entwicklungen bezüglich Bedarf, Verfügbarkeit, Gewinnung und Recycling wichtiger Roh-/ Werkstoffe.
- Analyse der Wechselwirkung zwischen Wirtschaft und Ökologie durch Footprints.
- Beschreibung und Vergleich verschiedener Prozessrouten beim Recycling von Kraftfahrzeugen, IT-Komponenten und verschiedenen weiteren Produkten.
- Ansätze zur Analyse der Nachhaltigkeit industrieller Kreisläufe.
- Betrachtung werkstoffspezifischer Aspekte beim Recycling von Stahl, Kupfer, Aluminium, Magnesium, Titan-Legierungen sowie verschiedener Polymerarten.
- Wichtige Verfahren zur Herstellung, Charakterisierung und Qualitätssicherung beim Recycling von Werkstoffen

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Werkstoffrecycling' (120 Min., Anteil der Modulnote 100 %, oder mündliche Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsform wird je nach Teilnehmerzahl am Anfang eines jeden Semesters festgelegt, bei einer Teilnehmerzahl kleiner als 15 findet eine mündliche Prüfung statt)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaft
- BSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Werkstofftechnik Materials Engineering					
Modul-Nr. 135020	**Credits** 5 LP	**Workload** 150 h	**Semester** 5. Sem.	**Dauer** 1 Semester	**Gruppengröße** keine Beschränkung
Lehrveranstaltungen a) Werkstofftechnik b) Praktikum Werkstofftechnik			**Kontaktzeit** a) 3 SWS (45 h) b) 1 SWS (15 h)	**Selbststudium** a) 75 h b) 15 h	**Turnus** a) jedes WiSe b) jedes WiSe
Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r Prof. Dr.-Ing. Sebastian Weber a) Prof. Dr.-Ing. Sebastian Weber b) Prof. Dr.-Ing. Sebastian Weber					
Teilnahmevoraussetzungen Empfohlene Vorkenntnisse: keine					

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,

- vertieftes Grundlagenwissen aus dem Bereich der Werkstofftechnik auf technologische Problemstellungen zu übertragen und anzuwenden.
- eine anforderungsgerechte Werkstoffauswahl insbesondere unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten durchzuführen.
- Zusammenhänge zwischen Rohstoffvorkommen, Ressourcenverbrauch, sozialen Implikationen und Versorgungsrisiken herzustellen und zu bewerten.
- einfache werkstofftechnische Untersuchungen mit wissenschaftlichen Laborgeräten durchzuführen und deren Ergebnisse zu interpretieren.
- in Teamarbeit werkstofftechnisches Wissen zu diskutieren und Lösungen zu vorgegebenen Fragestellungen zu entwickeln

Inhalte

a)

Die Inhalte der Lehrveranstaltung unterteilen sich auf die Vorlesung sowie die begleitend angebotene Übung und das Laborpraktikum. Sie werden nachfolgend nach diesen Lehrformaten zusammenfassend dargestellt.

Vorlesung

- Einführung in das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung.
- Diskussion der Rolle des Werkstoffingenieurs im Rahmen einer Nachhaltigen Entwicklung.
- Rohstoffvorkommen, Energie- und Ressourcenbedarfe metallischer Halbzeuge und Endprodukte, vorwiegend behandelt am Beispiel von Fe- und Al-Basislegierungen
- Berechnung von Indikatoren zur Bewertung von Versorgungsrisiken.
- Betrachtung vereinfachter *life cycle assessments* mit einer Schwerpunktsetzung auf den Werkstoff- und Fertigungseinfluss.
- Vorstellung und Diskussion fertigungsbedingter Stahlgefüge, vor allem unter Berücksichtigung industriell gebräuchlicher Urformverfahren, Methoden zur Änderung der Stoffeigenschaften und Ansätzen zur Prozesskettenoptimierung.

- Vorstellung und Diskussion der Fertigung von Werkstoffen auf Aluminiumbasis mit Beispielen zu Knet- und Gusslegierungen sowie Ansätzen zur Prozesskettenoptimierung.
- Besprechung ausgewählter Stahlgruppen für spezielle Beanspruchungen und Anforderungen: Bezeichnung, chemische Zusammensetzung, Fertigungsrouten, Energie- und Ressourcenbedarfe, Gefüge und Eigenschaften
- Anwendungsbeispiele aus dem Maschinenbau einschließlich bereits etablierter und potentieller Ansätze für eine zirkuläre Wertschöpfung.

Übung

Im Rahmen der Übung werden ausgewählte Inhalte der Vorlesung weiter vertieft, bspw. durch Berechnungen zur Auslegung von Wärmebehandlungsprozessen oder von ZTU-Diagrammen. Vereinfachte *life cycle assessments* werden im Rahmen der Übung anhand vordefinierter Beispiele berechnet und diskutiert. Zudem werden im Rahmen der Übungen Konzepte für eine systematische Werkstoffauswahl vertieft.

b)
Praktikum

Semesterbegleitend werden mehrere ausgewählte Versuche im Rahmen eines Laborpraktikums angeboten, deren Inhalte an die der Vorlesung und der Übung angelehnt sind. Das Praktikum setzt eine weitestgehend eigenständige Durchführung der Versuche durch die Studierenden (in Kleingruppen), unterstützt durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, voraus. Die Versuchsdurchführung und die Ergebnisse sind, vorzugsweise in einem digital geführten Laborbuch, zu erfassen und in Berichtsform auszuarbeiten.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung mit Übung / Deutsch
b) Praktikum / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Werkstofftechnik' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %)
- Praktikum inklusive Laborbericht

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

- Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur
- Bestandene studienbegleitende Leistungen: Praktikum (Teilnahme und Erstellung eines Laborberichts)

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Materialwissenschaft

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen

Die folgende Literatur wird für das Eigenstudium und zur Vertiefung der Lehrinhalte empfohlen:

a) Theisen/Berns, Eisenwerkstoffe, Springer-Verlag (digital verfügbar)

b) Ostermann, Anwendungstechnologie Aluminium, Springer-Verlag (digital verfügbar)

c) Ashby, Materials and Sustainable Development, Butterworth-Heinemann-Verlag

Werkstoffwissenschaft

Materials Science

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
136330	5 LP	150 h	6 Sem.	1 Semester	60

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Werkstoffwissenschaft	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

a) Prof. Dr.-Ing. Alexander Kauffmann

Teilnahmevoraussetzungen

Es werden keine formalen Teilnahmevoraussetzungen gemacht. Die Vorlesung baut aber auf dem in den Grundvorlesungen vermittelten Stoff auf. Insbesondere auf Grundlagen aus den Bereichen Werkstoffe, Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik und Thermodynamik aufgebaut.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage:

- mit dem erarbeiteten Grundlagenwissen die Eigenschaften verschiedener Werkstoffklassen zu analysieren, zu ordnen und zu beurteilen.
- thermodynamische und kinetische Eigenschaften mit Blick auf den Einsatz in unterschiedlichsten technischen Systemen zu bewerten.
- mikrostrukturelle und mechanische Eigenschaften von Werkstoffen zu beurteilen und mit der Lebensdauer von Komponenten in Beziehung zu setzen.
- werkstoffwissenschaftliche Konzepte anzuwenden um Werkstoffe für bestimmte Anwendungen auszuwählen.

Inhalte

a)

Dieses Modul behandelt den Zusammenhang zwischen der Herstellung, dem Aufbau und den Eigenschaften von Werkstoffen. Unter anderem werden folgende Themenbereiche behandelt:

- Der amorphe und kristalline Aufbau fester Stoffe; Gitterfehler (wie Leerstellen, Versetzungen und Grenzflächen) als Elemente der Mikrostruktur von Werkstoffen
- Thermodynamik und Kinetik der Entwicklung der Mikrostruktur von Werkstoffen (bei der Herstellung und beim Werkstoffeinsatz
- Zustandsdiagramme und die Natur von Triebkräften für Reaktionen in und an festen Stoffen
- Atomare Beweglichkeit Festkörpern - physikalische Aspekte und quantitative phänomenologische Behandlung der Diffusion
- Reaktionen von Metallen mit heißen Gasen, das Erstarren von Schmelzen, das Sintern, die Ausscheidung aus übersättigten Mischkristallen, die Ostwaldreifung, die Segregation an Grenzflächen, die martensitische Umwandlung und die Grundlagen der Korrosion
- Mechanische Eigenschaften, wobei werkstoffspezifische Aspekte und das Verstehen von elementaren Verformungs- und Schädigungsprozessen im Vordergrund stehen
- Grundlagen der Elastizität, der Anelastitzität, der Plastitzität, der Bruchmechanik, der Ermüdung, des Kriechens und des Werkstoffverschleißes

Lehrformen / Sprache
a) Vorlesung (3 SWS) / Übung (1 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen
- Klausur 'Werkstoffwissenschaft' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %, oder mündliche Prüfung (30 Minuten). Die Prüfungsform wird je nach Teilnehmerzahl am Anfang eines jeden Semesters festgelegt, bei einer Teilnehmerzahl kleiner als 15 findet eine mündliche Prüfung statt)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits
Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls
BSc Maschinenbau

BSc Sales Engineering and Product Management

BSc Materialwissenschaften

Stellenwert der Note für die Endnote
Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV
FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen
Ein Skriptum zur Vorlesung ist vorhanden

Werkzeugtechnologien I+II

Tooling I+II

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135178-136050	5 LP	150 h	5.+6. Sem.	2 Semester	20

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Werkzeugtechnologie 1	a) 2 SWS (30 h)	a) 45 h	a) jedes WiSe
b) Werkzeugtechnologie 2	b) 2 SWS (30 h)	b) 45 h	b) jedes SoSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Weber

a) Prof. Dr.-Ing. Christoph Escher

b) Prof. Dr.-Ing. Christoph Escher

Teilnahmevoraussetzungen

Lernziele/Kompetenzen

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden

- die Kenntnis über die Fertigungsverfahren in der werkstoffverarbeitenden Industrie, über die Beanspruchung und Belastungen von Werkzeugen, über die Eigenschaften von Werkzeugwerkstoffen und deren Wärmebehandlung sowie über Beschichtungsverfahren zum Verschleißschutz.
- die Kompetenz, geeignete Werkzeugauslegungen in Abhängigkeit von der Anwendung durchzuführen und Ihre Entscheidung zu begründen.
- exemplarisch das Wissen über den Stand moderner Fertigungsverfahren, Anwendungsbeispiele und entsprechendes Fachvokabular.

Inhalte

a)

Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst ein Überblick über gängige Fertigungsverfahren in der werkstoffverarbeitenden Industrie gegeben. Es erfolgt eine Analyse der Belastungen und Auslegung von Werkzeugen. Anschließend wird eine Einführung in die Grundlagen der Eisenbasislegierungen & Werkzeugstähle, sowie die Herstellung von Werkzeugstahl bzw. Werkzeugen mit praktischen Anwendungsbeispielen gegeben.

b)

Im zweiten Teil der Vorlesung wird zunächst die Wärmebehandlung von Werkzeugstählen, insbesondere das Härten und Anlassen, behandelt. Es erfolgt die Betrachtung von gängigen Randschichtverfahren sowie Beschichtungsmöglichkeiten von Werkzeugstählen. Abschließend wird das Schweißen von Werkzeugstählen behandelt und an ausgewählten Anwendungsbeispielen zusammen mit den Studierenden die industrielle Auslegung von Werkzeugen erarbeitet.

Lehrformen / Sprache

a) Übung / Blockseminar / Deutsch

b) Übung / Blockseminar / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Werkzeugtechnologie' (180 Min., Anteil der Modulnote 100 %, oder mündliche Prüfung (30 Min.)) (Prüfungsform wird jeweils zu Beginn des Semesters festgelegt)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung

Verwendung des Moduls
BSc. Maschinenbau BSc. Sales Engineering and Product Management BSc. Materialwissenschaft
Stellenwert der Note für die Endnote
Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.
Sonstige Informationen

Wärme- und Stoffübertragung

Heat and Mass Transfer

Modul-Nr.	Credits	Workload	Semester	Dauer	Gruppengröße
135050	5 LP	150 h	5. Sem.	Semester	keine Beschränkung

Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Turnus
a) Wärme- und Stoffübertragung	a) 4 SWS (60 h)	a) 90 h	a) jedes WiSe

Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende/r

Prof. Dr.-Ing. Andreas Kilzer

a) Prof. Dr.-Ing. Andreas Kilzer

Teilnahmevoraussetzungen

Ein erfolgreicher, vorheriger Besuch der Veranstaltungen Thermodynamik und Strömungsmechanik wird empfohlen.

Lernziele/Kompetenzen

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls

- beherrschen die Studierenden das deutsche und englische Fachvokabular in vertiefter Form.
- verstehen Studierende die relevanten Berechnungsmethoden und -verfahren sowie deren Anwendungsbeispiele.
- sind die Studierenden in der Lage, physikalische Probleme des Wärme- und Stofftransportes zu vereinfachen, mathematisch zu modellieren und mit geeigneten dimensionslosen Kennzahlen zu lösen.
- übertragen die Studierenden die gewonnenen Erkenntnisse und Fertigkeiten sowohl auf konkrete ingenieurwissenschaftliche als auch auf fachlich angrenzende Problemstellungen.

Inhalte

a)

Nach einer Einführung werden zunächst stationäre Vorgänge der Wärmeleitung in Festkörpern behandelt. Daran schließt sich die Betrachtung instationärer Vorgänge an. Im Weiteren werden stationäre Stofftransportvorgänge vorgestellt. Gesetzmäßigkeiten der Fick´schen Diffusion werden sowohl stationär als auch instationär erklärt. Es folgt eine Behandlung der Wärmeübertragung in bewegten Medien und der Vorgänge bei der Verdampfung und Kondensation. Schließlich wird die Strahlung als Wärmetransport-mechanismus erklärt und behandelt. Die jeweiligen Phänomene werden mit anschaulichen Beispielen, Modellen und Experimenten vorgestellt. Die mathematische Beschreibung der Wärme- und Stoffübertragung wird aus den Grundgleichungen (Masse- Energie- und Impulsgleichungen) abgeleitet. Die Anwendung der so erhaltenen Gebrauchsformeln wird in der Vorlesung an Beispielen aus der Praxis erläutert. Die Ergebnisse werden mit den Vorlesungsteilnehmern kritisch diskutiert. In den begleitenden Übungen wird unter Anleitung erlernt, die in der Vorlesung vermittelten Grundlagen und Methoden selbstständig anzuwenden.

Lehrformen / Sprache

a) Vorlesung (2 SWS) / Übung (2 SWS) / Deutsch

Prüfungsformen

- Klausur 'Wärme- und Stoffübertragung' (150 Min., Anteil der Modulnote 100 %)

Voraussetzungen für die Vergabe von Credits

Bestandene Modulabschlussprüfung: Klausur

Verwendung des Moduls

- BSc. Maschinenbau
- BSc. Sales Engineering and Product Management
- BSc. Umweltingenieurwesen

Stellenwert der Note für die Endnote

Anteil an der Gesamtnote [%] = 5 * 100 * FAK / DIV

FAK: Die Gewichtungsfaktoren können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

DIV: Die Werte können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden.

Sonstige Informationen