



Modulhandbuch Studiengang Bachelor Maschinenbau und Design

(PO 2018)

Hochschule Emden/Leer
Fachbereich Technik
Abteilung Maschinenbau

(Stand: 1. März 2024)

Inhaltsverzeichnis

1 Studienverlaufspläne	5
2 Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik	6
3 Modulverzeichnis	7
3.1 Pflichtmodule	8
Datenverarbeitung I	8
Fertigungstechnik	9
Konstruktionslehre I	10
Mathematik I	11
Mentorenprojekt	12
Technische Mechanik I	13
Datenverarbeitung II	14
Elektrotechnik	15
Mathematik II	16
Technische Mechanik II	17
Werkstoffkunde	18
Maschinenelemente	19
Messtechnik	20
Physik	21
Technische Mechanik III	22
Thermo-/Fluidodynamik	23
Anlagentechnik	24
Automation	25
Automatisierungstechnik/Elektrische Antriebe	26
Computer Aided Styling	27
Industriedesign	28
Konstruktionslehre II	29
Maschinendynamik	30
Produktionsorganisation	31
Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	32
Windkraftanlagen	33
Betriebswirtschaft/Projektmanagement	34
Praxissemester	35
Praxissemester-Seminar	36
Automotive Design Methods	37
Design Projekt I	38
Finite-Elemente-Methode	39
Fügetechnik	40
Graphische Datenverarbeitung	41
Hydraulische und pneumatische Antriebe	42
Industrieroboter	43
Konstruktionslehre III	44
Produktmanagement I	45
Qualitätssicherung	46
Regelungstechnik	47
Strömungsmaschinen	48
Werkzeugmaschinen	49
Wertstromgestaltung und -entwicklung	50
Wärme- und Stofftransport	51
Design Projekt II	52
Ergonomie	53
Kolbenmaschinen	54
Mechatronische Produktionssysteme	55
Montagetechnik	56
PPS-/ERP-Systeme	57
Produktmanagement II	58

Qualitätsmanagement	59
Bachelorarbeit	60
3.2 Wahlpflichtmodule	61
WPM 3D-Konstruktion	61
WPM CAD-Konstruktion Teil II (Catia)	62
WPM Catia für Fortgeschrittene	63
WPM Darstellungstechnik	64
WPM Data Science	65
WPM Elektromobilität 1	66
WPM Englisch A2	67
WPM Englisch B1	68
WPM Englisch B2	69
WPM Englisch C1	70
WPM Erasmus BIP-Projekt	71
WPM Faserverbund-Labor	72
WPM Faserverbundbauweisen (Labor)	73
WPM Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung	74
WPM Interkulturelle Kompetenzen in technischen Berufsfeldern	75
WPM LabVIEW Programmierung	76
WPM Laboratory Course Wind Energy	77
WPM Leichtbauweisen	78
WPM Mathematik (Grundlagen)	79
WPM Mathematik am Computer I	80
WPM Nachhaltige Mobilität - Hyperloop	81
WPM Numerische Mathematik	82
WPM Project in the field of Production Management Systems	83
WPM Projekt Wind Challenge Bachelor	84
WPM Robotik und Simulation	85
WPM Simulationstechniken	86
WPM Solarboot Projekt Bachelor	87
WPM Strömungsmaschinen - Design und Simulation	88
WPM Technical Journal Discussion Circle	89
WPM Technische Spezialisierung	90
WPM Tribologie	91

1 Studienverlaufspläne

Maschinenbau und Design - Studienrichtung Anlagentechnik

7	Bachelorarbeit 12 CP				Kolbenmaschinen 7 CP		Qualitätsmanagement 3 CP	Wahlpflichtfach 2 CP	Wahlpflichtfach 2 CP	Wahlpflichtfach 2 CP
6	Regelungstechnik 5 CP	Finite-Elemente-Methode 5 CP	Hydraul. u. pneumat. Antriebe 2 CP	Fügetechnik 5 CP	Strömungsmaschinen 5 CP	Wärme- und Stofftransport 8 CP			Wahlpflichtfach 2 CP	
5	Praxissemesterseminar 4 CP				Praxissemester 25 CP					
4	Betriebswirtschaft 5 CP	Maschinendynamik 7 CP		Automatisierungs-technik 5 CP	Elektrische Antriebe 2 CP	Anlagentechnik 5 CP	Konstruktionslehre 2 CP	Projektmanagement 2 CP	Windkraftanlagen 2 CP	
3	Physik 5 CP	Maschinenelemente 8 CP		Technische Mechanik 3 5 CP	Messtechnik 5 CP	Thermo-/Fluidodynamik 7 CP				
2	Mathematik 2 8 CP		Technische Mechanik 2 5 CP	Elektrotechnik 5 CP	Werkstoffkunde 6 CP	Datenverarbeitung 5 CP	3D-Konstruktion 2 CP			
1	Mathematik 1 9 CP			Konstruktionslehre 1 5 CP	Technische Mechanik 1 5 CP	Fertigungstechnik 5 CP	Datenverarbeitung 5 CP	Mentorenprojekt 1 CP		

Maschinenbau und Design - Studienrichtung Konstruktion

7	Bachelorarbeit 12 CP				Mechatronische Produktionssysteme 5 CP		Kolbenmaschinen 7 CP		Montage-technik 3 CP	Qualitätsmanagement 3 CP
6	Regelungstechnik 5 CP	Finite-Elemente-Methode 5 CP	Fügetechnik 5 CP	Hydraul. u. pneumat. Antriebe 2 CP	Wahlpflichtfach 2 CP	Konstruktionslehre 3 7 CP			Wahlpflichtfach 2 CP	Wahlpflichtfach 2 CP
5	Praxissemesterseminar 4 CP				Praxissemester 25 CP					
4	Betriebswirtschaft 5 CP	Automatisierung-technik 5 CP	Elektrische Antriebe 2 CP	Maschinendynamik 7 CP		Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik 7 CP		Konstruktionslehre 2 CP	Projektmanagement 2 CP	
3	Physik 5 CP	Maschinenelemente 8 CP		Technische Mechanik 3 5 CP	Messtechnik 5 CP	Thermo-/Fluidodynamik 7 CP				
2	Mathematik 2 8 CP		Technische Mechanik 2 5 CP	Elektrotechnik 5 CP	Werkstoffkunde 6 CP	Datenverarbeitung 5 CP	3D-Konstruktion 2 CP			
1	Mathematik 1 9 CP			Konstruktionslehre 1 5 CP	Technische Mechanik 1 5 CP	Fertigungstechnik 5 CP	Datenverarbeitung 5 CP	Mentorenprojekt 1 CP		

Maschinenbau und Design - Studienrichtung Produktentwicklung und Design

7	Bachelorarbeit 12 CP				Design Projekt 2 5 CP	Produktmanagement 2 8 CP		Ergonomie 2 CP	Qualitätsmanagement 3 CP	
6	Regelungstechnik 5 CP	Konstruktionslehre 3 7 CP		Produktmanagement 1 5 CP	Design Projekt 1 5 CP	Graph. DV 2 CP	Wahlpflichtfach 2 CP	Wahlpflichtfach 2 CP	Automot. Design Meth. 2 2 CP	
5	Praxissemesterseminar 4 CP				Praxissemester 25 CP					
4	Betriebswirtschaft 5 CP	Computer Aided Styling 5 CP	Industriedesign 7 CP		Konstruktionslehre 2 CP	Projektmanagement 2 CP	Maschinendynamik 7 CP		Auto-mation 2 CP	
3	Physik 5 CP	Maschinenelemente 8 CP		Technische Mechanik 3 5 CP	Messtechnik 5 CP	Thermo-/Fluidodynamik 7 CP				
2	Mathematik 2 8 CP		Technische Mechanik 2 5 CP	Elektrotechnik 5 CP	Werkstoffkunde 6 CP	Datenverarbeitung 5 CP	3D-Konstruktion 2 CP			
1	Mathematik 1 9 CP			Konstruktionslehre 1 5 CP	Technische Mechanik 1 5 CP	Fertigungstechnik 5 CP	Datenverarbeitung 5 CP	Mentorenprojekt 1 CP		

Maschinenbau und Design - Studienrichtung Produktionstechnik

7	Bachelorarbeit 12 CP				Einführung in PPS-/ERP-Systeme 5 CP	Mechatronische Produktionssysteme 5 CP		Montage-technik 3 CP	Qualitätsmanagement 3 CP	Wahlpflichtfach 2 CP
6	Regelungstechnik 5 CP	Industrieroboter 4 CP	Wertstromgestaltung und -entwicklung 5 CP	Werkzeugmaschinen 5 CP		Fügetechnik 5 CP		Qualitätssicherung 2 CP	Wahlpflichtfach 2 CP	
5	Praxissemesterseminar 4 CP				Praxissemester 25 CP					
4	Betriebswirtschaft 5 CP	Maschinendynamik 7 CP	Automatisierungs-technik 5 CP	Elektrische Antriebe 2 CP	Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik 7 CP		Produktionsorganisation 4 CP	Projektmanagement 2 CP		
3	Physik 5 CP	Maschinenelemente 8 CP		Technische Mechanik 3 5 CP	Messtechnik 5 CP	Thermo-/Fluidodynamik 7 CP				
2	Mathematik 2 8 CP		Technische Mechanik 2 5 CP	Elektrotechnik 5 CP	Werkstoffkunde 6 CP	Datenverarbeitung 5 CP	3D-Konstruktion 2 CP			
1	Mathematik 1 9 CP			Konstruktionslehre 1 5 CP	Technische Mechanik 1 5 CP	Fertigungstechnik 5 CP	Datenverarbeitung 5 CP	Mentorenprojekt 1 CP		

2 Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik

Abteilung Elektrotechnik und Informatik

BET	Bachelor Elektrotechnik
BETPV	Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund
BI	Bachelor Informatik
BIPV	Bachelor Informatik im Praxisverbund
BMT	Bachelor Medientechnik
BOMI	Bachelor Medieninformatik (Online)
BORE	Bachelor Regenerative Energien (Online)
BOWI	Bachelor Wirtschaftsinformatik (Online)
MII	Master Industrial Informatics
MOMI	Master Medieninformatik (Online)

Abteilung Maschinenbau

BIBS	Bachelor Industrial and Business Systems
BMD	Bachelor Maschinenbau und Design
BMDPV	Bachelor Maschinenbau und Design im Praxisverbund
BNPM	Bachelor Nachhaltige Produktentwicklung im Maschinenbau
MBIDA	Master Business Intelligence and Data Analytics
MMB	Master Maschinenbau
MTM	Master Technical Management

Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

BBT	Bachelor Biotechnologie
BBTBI	Bachelor Biotechnologie/Bioinformatik
BCTUT	Bachelor Chemietechnik/Umwelttechnik
BEEEE	Bachelor Erneuerbare Energien und Energieeffizienz
BEP	Bachelor Engineering Physics
BEPPV	Bachelor Engineering Physics im Praxisverbund
BNPT	Bachelor Nachhaltige Prozesstechnologie
BNPTPV	Bachelor Nachhaltige Prozesstechnologie im Praxisverbund
BSES	Bachelor Sustainable Energy Systems
MALS	Master Applied Life Sciences
MEP	Master Engineering Physics
MTCE	Master Technology of Circular Economy

3 Modulverzeichnis

3.1 Pflichtmodule

Modulbezeichnung	Datenverarbeitung I	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder e-Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung oder Flipped Classroom, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen die Grundlagen moderner Computersysteme. Sie beherrschen wichtige Elemente gängiger Programmiersprachen wie beispielsweise Kontroll- und Datenstrukturen. Sie sind in der Lage, einfache eigene Programme zu erstellen und den Quellcode fremder Programme in Grundzügen nachzuvollziehen.		
Lehrinhalte		
Aufbau und Funktion moderner Computersysteme; Grundlagen und Anwendungen der Programmiersprache C++; Nutzung von Compiler und Entwicklungsumgebungen		
Literatur		
YouTube-Kanal Prof. Haja : www.youtube.com/c/ElektronikProgrammieren Küveler, G., Schwach, D.: 'Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1', Vieweg+Teubner, 2009 Breymann, U.: 'Der C++ Programmierer', Hanser, 2016		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Haja, M. Blattmeier	Vorlesung Datenverarbeitung I	2
H.Bender, R.Olthoff	Labor Datenverarbeitung I	2

Modulbezeichnung	Fertigungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	S. Lange	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen die sechs DIN-Hauptgruppen der Fertigungsverfahren und die den Fertigungsverfahren zugrunde liegenden prozess- sowie werkstofftechnologischen Grundlagen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, für Fertigungsaufgaben geeignete Fertigungsverfahren auszuwählen, die Eignung zu bewerten und ihre Auswahl zu begründen.</p>	
Lehrinhalte	<p>Vorlesung Fertigungstechnik: Fertigungsverfahren nach DIN 8580; Grundlagen der Ur- und Umformtechnik, trennende Verfahren, Fügetechnik, Beschichtungstechnik, Stoffeigenschaftändern und Wärmebehandlung, Fertigungstechnik im System Fabrikbetrieb</p> <p>Labor Fertigungstechnik: Versuche zu den Verfahren Urformen, Umformen, Trennen, NC-Programmierung.</p>	
Literatur	<p>Klocke, F., König, W.: 'Fertigungsverfahren' Band 1 bis 5, 9. Auflage, Springer Verlag, 2018</p> <p>Fritz, A. H., Schulze, G.: 'Fertigungstechnik', 10. Auflage, Springer Verlag, 2012</p> <p>Dubbel, H.: 'Taschenbuch für den Maschinenbau', 25. Auflage, Springer Verlag, 2018</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	Vorlesung Fertigungstechnik	2
S. Lange, M. Büsing	Labor Fertigungstechnik	2

Modulbezeichnung	Konstruktionslehre I	
Semester (Häufigkeit)	1-2 (Beginn jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (2 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Tests am Rechner	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Rechnerpraktikum	
Modulverantwortliche(r)	K. Ottink	
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Regeln des technischen Zeichnens und können 2D-Zeichnungen von Einzelteilen und kompletten Baugruppen m.H. eines 3D-CAD-Systems und auch per Hand erstellen. Sie kennen die Bedeutung von Normen und wenden die Regeln des Austauschbaus an.	
Lehrinhalte	Technisches Zeichnen, Normung, System von Passungen und Toleranzen, Form- und Lageabweichungen, Abweichungen der Oberfläche, 2D-Zeichnungserstellung, Umgang mit einem 3D CAD-System	
Literatur	Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen, 34. Auflage, Cornelsen Scriptor, 2014.	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Buse, K. Ottink	Konstruktionslehre I	2
Th. Ebel, A. Dietzel, J. Schwarz	CAD-Konstruktion Teil I	2
Th. Ebel, A. Dietzel, J. Schwarz	CAD-Konstruktion Teil II (Solid Works)	2

Modulbezeichnung	Mathematik I	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	9 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	120 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BSES	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung + Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Kirchhof	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sind in der Lage, die notwendige Fachsprache angemessen zu verwenden, so dass sie mathematisch formulierte Texte verstehen und auf Basis von Fachliteratur eigenständig arbeiten können. Sie verfügen über ein sachgerechtes, flexibles und kritisches Umgehen mit grundlegenden mathematischen Begriffen, Sätzen, Verfahren und Algorithmen zur Lösung mathematischer Probleme. Die Studierenden kennen die Methoden der eindimensionalen Analysis und der Linearen Algebra. Sie verstehen die entsprechenden Zusammenhänge und sind in der Lage, die Methoden auf technische Problemstellungen anzuwenden.		
Lehrinhalte		
Mengen, Zahlen, Gleichungen, Ungleichungen, lineare Gleichungssysteme, binomischer Lehrsatz, Vektoralgebra, Vektorgeometrie, komplexe Zahlen und Funktionen, lineare Algebra, reelle Matrizen, Determinanten, komplexe Matrizen, Funktionsbegriff, Differenzialrechnung, Differenzenquotient, Eigenschaften von Funktionen.		
Literatur		
T. Arens et.al.: Mathematik; Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage 2018 Anton, C. / Rorres, C.: Elementary Linear Algebra - Applications Version, John Wiley, 11. Auflage 2014 N. Bronstein et. al.: Taschenbuch der Mathematik; Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt(Main), 10. Auflage 2016 Westermann: Mathematik für Ingenieure; Springer Verlag, 7. Auflage, 2015		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Held	Mathematik I	6
E. Held	Übungen zur Mathematik I	2

Modulbezeichnung	Mentorenprojekt
Modulbezeichnung (eng.)	Mentoring Project
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)
ECTS-Punkte (Dauer)	1 (1 Semester)
Art	Pflichtmodul
Studentische Arbeitsbelastung	15 h Kontaktzeit + 15 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	
Verwendbarkeit	BMD, BIBS, BMDPV
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumenta
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit
Modulverantwortliche(r)	Professoren/Dozenten der Abteilung MD
Qualifikationsziele Die Studierenden können selbstständig ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen erarbeiten. Sie können die Aufgabe strukturieren und im Kontext der notwendigen Grundlagen bearbeiten. Sie können die relevanten ingenieurwissenschaftlichen Sachverhalte in Form einer Präsentationen darstellen und dokumentieren. Der Zusammenhalt zwischen den Studierenden untereinander und den Dozenten der Hochschule wird gestärkt.	
Lehrinhalte Die Studierenden lernen die Zusammenarbeit im Team und ihre Lehr- und Lernumgebung an der Hochschule kennen. Gemeinschaftliche Erarbeitung einer ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellung im Team. Die Aufgabenstellung erfolgt durch bzw. mit dem Mentor bzw. der Mentorin.	
Literatur	
Lehrveranstaltungen	
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung
Professoren/Dozenten der Abteilung MD (zugewiesene Mentoren)	Mentorenprojekt

Modulbezeichnung	Technische Mechanik I	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die Begriffe Kraft, Kräftegruppe und Moment verstehen. Sie sollen Schwerpunkte von Linien, Flächen und Volumina von zusammengesetzten Körpern berechnen können. Sie können die Gleichgewichtsbedingungen im Zwei- wie im Dreidimensionalen zur Ermittlung der Auflager- und Schnittreaktionen anwenden. Sie können reibungsbehaftete Systeme (Haft-, Gleit-, Seilreibung) berechnen.		
Lehrinhalte		
Kraft und zentrale Kräftegruppe, Einzelkraft und starrer Körper, zentrale Kräftegruppe, Momente und allgemeine Kräftegruppe Moment einer Kraft in Bezug auf eine Achse, Flächen- und Linienschwerpunkt, Gleichgewichtsbedingungen, Auflager- und Gelenkreaktionen ebener Tragwerke, Belastung durch Einzelkräfte und Streckenlast, analytische Ermittlung der Schnittreaktionen in Trägern, Fachwerke, Haftreibung		
Literatur		
Hibbeler: Technische Mechanik 1, Verlag Pearson Studium, jeweils aktuellste Auflage Müller, Ferber: Technische Mechanik für Ingenieure, Hanser Verlag, jeweils aktuellste Auflage Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 1 - Statik, Springer, jeweils aktuellste Auflage		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Graf, O. Helms	Technische Mechanik I	4

Modulbezeichnung	Datenverarbeitung II	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
<p>Qualifikationsziele Verstehen der einzelnen Schritte der Softwareerstellung von der ersten Konzeption über die Definition von Anforderungen bis zum Test und der Abnahme. Vertiefung der Kenntnisse über die Programmerstellung und Versetzung in die Lage, komplexe technische Fragestellungen systematisch in Teilprobleme zu zergliedern sowie ein computergestütztes Lösungskonzept zu erarbeiten. Erstellen von Programme mittlerer Komplexität und Nachvollziehen von Quellcode anspruchsvoller fremder Programme.</p>		
<p>Lehrinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der objektorientierten Programmierung • Anwendung des Erlernten auf ingenieurtechnische Fragestellungen • Anforderungsanalyse • Datensicherung und Datensicherheit • Ergänzende Werkzeuge und Programmiersprachen für den Maschinenbau • Softwaretests und Werkzeuge zur Fehlersuche 		
<p>Literatur Küveler, G. / Schwach, D. : 'Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1', Vieweg+Teubner, 2009 Wieczorrek, H.W. / Mertens, P. : 'Management von IT-Projekten', Springer (2011) Breymann, U.: 'Der C++ Programmierer', Hanser, 2017</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Haja, M. Blattmeier	Vorlesung Datenverarbeitung II	2
H.Bender, R.Olthoff	Labor Datenverarbeitung II	2

Modulbezeichnung	Elektrotechnik	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEE, BSES	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben fundierte Grundkenntnisse in den Gebieten der Gleich- und Wechselstromtechnik. Sie haben Kenntnisse in der Berechnung von Feldern (Strömungsfeld, elektrisches und magnetisches Feld) sowie in der Drehstromtechnik. Sie können das Verhalten einfacher Schaltungen mit passiven Komponenten berechnen und haben Basiskenntnisse zu wichtigen Bauelementen wie Spule, Kondensator, Diode und Transistor.	
Lehrinhalte	Einführung, Aufbau elektrischer Geräte, Ersatzschaltbilder, VDE 100; Theorien zu Gleich- und Wechselstrom; Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Ersatzquellen; Statische Felder, Kapazität, Induktivität; Wechselfelder (Aufbau, Berechnung, Nutzung); Bauelemente im Wechselstromkreis, komplexe Darstellung und Berechnung;	
Literatur	Harriehausen, T. / Schwarzenau, D.: 'Moeller Grundlagen der Elektrotechnik', Teubner, 2013 Weißgerber, W.: 'Elektrotechnik für Ingenieure 1+2', Springer Vieweg, 2018 Fischer, R. / Linse, H.: 'Elektrotechnik für Maschinenbauer', Springer Vieweg, 2016	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Haja, J. Kirchhof	Vorlesung Elektrotechnik	4

Modulbezeichnung	Mathematik II	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	8 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik I	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BSES	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung + Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Kirchhof	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden kennen die Methoden aus den Bereichen der Differentialgleichung, der linearen Differentialgleichungssystemen und der Vektoranalysis. Die Studierenden sind in der Lage, die zum Verständnis der Grundlagen der Theorie der Differentialgleichungen notwendige Fachsprache angemessen zu verwenden. Die Studierenden verknüpfen Inhalte der Mathematik I und II sinnvoll miteinander. Sie beherrschen die entwickelten Verfahren. Sie können praktische Probleme selbstständig daraufhin analysieren, welche der erlernten Methoden als geeignete Berechnungshilfsmittel zum Lösen verwendet werden müssen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Partielle Differentiation, Integralrechnung, Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung, Vektorwertige Funktionen, mehrfache Integrale, Unendliche Reihen, Potenzreihen, Taylorreihe, Fourierreihe, Differentialgleichungen, Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, Laplace-Transformation.</p>		
Literatur		
<p>T. Arens et.al.: Mathematik; Spektrum Akademischer Verlag, 4. Auflage, 2018 Anton, C. / Rorres, C.: Elementary Linear Algebra - Applications Version, John Wiley, 11. Auflage, 2015 N. Bronstein et. al.: Taschenbuch der Mathematik; Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt(Main), 10. Auflage, 2016 Westermann: Mathematik für Ingenieure; Springer Verlag, 7. Auflage, 2015</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kirchhof, G. Göricke	Mathematik II	6
J. Kirchhof, G. Göricke	Übungen zur Mathematik II	2

Modulbezeichnung	Technische Mechanik II	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik I	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	O. Helms	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Grundbegriffe der Festigkeitslehre Spannung, Dehnung, Verschiebung sowie das Hookesche Gesetz verstehen und auf die technischen Beanspruchungsfälle Zug/Druck, Biegung, Torsion und Scherung anwenden können. Er soll die Vergleichspannungshypothesen kennen.	
Lehrinhalte	Definition von Normal- und Schubspannungen, Dehnungen und Querkontraktion, Wärmedehnung, Verschiebung, Hooke'sches Gesetz, Anwendung auf Zug-/Druckstab, statisch unbestimmte Aufgaben, Flächenträgheitsmomente, Biegespannungen und zugehörige Verformungen, Superpositionsprinzip, schiefe Biegung, Schubspannungen aus Querkraft, Torsionsspannungen und zugehörige Verformung in einfachen Balkenquerschnitten, Vergleichsspannungshypothesen, Knickprobleme	
Literatur	Hibbeler, Technische Mechanik 2, 5. Auflage, Verlag Pearson Studium, 2005	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Helms	Technische Mechanik II	4

Modulbezeichnung	Werkstoffkunde	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	6 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übungen, Labor (Praktikum)	
Modulverantwortliche(r)	E. Held	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sind in der Lage, Theorien, Prinzipien und Methoden der Werkstoffkunde kritisch zu reflektieren und selbständig zu vertiefen. Die Studierenden beurteilen fertigungstechnische Verfahren und betriebstechnische Fälle hinsichtlich ihrer werkstofftechnischen Auswirkungen. Die Studierenden ordnen die Werkstoffkunde als Schlüsseltechnologie ein, die zur Entwicklung innovativer Produkte und Steigerung der Produktivität von Fertigungsverfahren notwendig ist.		
Lehrinhalte		
Einteilung der Werkstoffe, Aufbau der Werkstoffe, Phasenumwandlungen, Zweistoffsysteme, thermisch aktivierte Vorgänge; Wärmebehandlung von Stählen, mechanische Eigenschaften (Zugversuch, Kriechen, Ermüdung), Werkstoffprüfung, kennzeichnende Eigenschaften und Anwendung ausgewählter Werkstoffe, Korrosion und Verschleiß		
Literatur		
Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, 12. Auflage, Springer, 2018 Bergmann: Werkstofftechnik, 6. Auflage, Hanser, 2008 Hornbogen: Werkstoffe, 11. Auflage, Springer, 2017 Vorlesungsskript		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
T. Schüning, E. Held	Vorlesung Werkstoffkunde	4
T. Schüning, E. Held, H. Merkel	Labor Werkstoffkunde	2

Modulbezeichnung	Maschinenelemente	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	8 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Konstruktionslehre 1, Technische Mechanik 1 und 2	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2 h und Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, studentische Projektarbeit	
Modulverantwortliche(r)	K. Ottink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die Maschinenelemente Lager, Riementrieb, Zahnrad, Welle, WNV und Schraube kennen. Sie sollen die entsprechenden Normen und die Richtlinien zur Gestaltung und Dimensionierung der Maschinenelemente kennen und anhand einer konkreten Konstruktionsaufgabe anwenden.		
Lehrinhalte		
Wälzlager: Lagerbauart, Lageranordnung, Gestaltung der Anschlussteile, Lagerdimensionierung und -auswahl; Zugmittelgetriebe: Arten und Berechnung; Stirnradgetriebe: Verzahnungsgesetz, Geometrie der Geradstirnräder mit Evolventenverzahnung; Achsen und Wellen: Werkstoffe und Gestaltung, Entwurfsberechnung, Berechnung auf Gestaltfestigkeit; Welle-Nabe-Verbindungen: formschlüssige, kraftschlüssige, Klemmverbindungen, Zylindrische Pressverbände; Schraubenverbindungen: Normteile, Gestaltungshinweise, Kräfte und Momente an Schraubenverbindungen, Nachgiebigkeit von Schraube und Bauteil, Setzen der Schraubenverbindung, dynamische Betriebskraft		
Literatur		
Wittel, H. u.a.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 23. Auflage, Springer Vieweg, 2017.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
K. Ottink	Maschinenelemente I und II	5
K. Ottink	Maschinenelemente Entwurf	1

Modulbezeichnung	Messtechnik	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEE, BSES	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
<p>Qualifikationsziele Verstehen des internationalen Einheitensystems und Erkennen von dessen Bedeutung für die Messtechnik. Klassifizieren von Signalarten und Beschreiben geeigneter Kenngrößen. Verstehen des Wandlungsvorgangs von analogen Signalen in digitale. Kennen unterschiedlicher Messmethoden und Vertrautsein mit der Betrachtung sowie Quantifizierung von Messfehlern. Messen von Grundgrößen der Elektrotechnik (Strom, Spannung, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität). Wissen um den Begriff der 'Messkette' und Verstehen der Prinzipien einiger ausgewählter Sensoren.</p>		
<p>Lehrinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • SI-Einheitensystem und Grundbegriffe der Messtechnik • Klassifizierung, Wandlung und Modulation von Signalen • Messmethoden und Messeinrichtungen • Fehlerbetrachtung und Fehlerrechnung • Messung elektrischer Grundgrößen • Aufbau einer Messkette mit ausgewählten Sensoren 		
<p>Literatur Parthier, R.: 'Messtechnik', Vieweg 2008 Weichert, N. / Wülker, M.: 'Messtechnik und Messdatenerfassung', Oldenbourg 2010</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kirchhof, M. Lünemann	Vorlesung Messtechnik	3
H. Bender, M. Lünemann	Labor Messtechnik	1

Modulbezeichnung	Physik	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	J. Kirchhof	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierende verstehen die grundlegenden Prinzipien der Physik wie Kräfte, Energie, Impuls. Die Studierenden lernen die Beschreibung von Schwingungen durch Differentialgleichung kennen, verstehen grundlegende Begriffe der Wellenlehre wie Frequenz, Phasengeschwindigkeit, Polarisation und wenden diese Begriffe in der Akustik und Optik an. Sie können elektromagnetische Strahlung einordnen und deren Erzeugung erläutern. Sie beherrschen die geometrische Optik und kennen einfache optische Instrumente. Sie beherrschen die Lösung einfacher Übungsaufgaben zu den oben aufgeführten Gebieten.</p>	
Lehrinhalte	<p>Kinematik, Kräfte, verschiedene Arten von Kräften, Arbeit und Energie, Impuls, Schwingungslehre (ungedämpfte, gedämpfte, erzwungene Schwingungen, Differentialgleichungen), Dämpfung, Wellenlehre (Wellenlänge, Phasengeschwindigkeit, stehende Wellen, Superposition, Dispersion), Dopplereffekt, Akustik, Schallgeschwindigkeit, Lautstärkepegel, Dezibel, geometrische Optik, Elemente der Atomphysik.</p>	
Literatur	<p>Dohlus, R.: Physik: Basiswissen für Studierende technischer Fachrichtungen, Springer, 2018 Harten, U.: Physik: Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Vieweg, 2017.</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kirchhof	Physik	4

Modulbezeichnung	Technische Mechanik III	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik I und II	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die Kinematik des Punktes und des starren Körpers verstanden haben und an entsprechenden Beispielen anwenden können. Sie sollen bei der Wahl des geeigneten Koordinatensystems richtig entscheiden können. Sie sollen die Gesetze der Kinetik der Punktmasse und des starren Körpers kennen. Sie sollen sich für den richtigen Lösungsansatz entscheiden und entsprechende Aufgaben lösen können.		
Lehrinhalte		
Kinematik des Punktes, ebene und räumliche Bewegung, geführte Bewegung und Zwangsbedingungen, Kinematik des starren Körpers, allgemeine ebene Bewegung, Translation und Rotation Kinetik der Punktmasse, Stoß, dynamisches Grundgesetz und Prinzip von D'Alembert, Impulssatz, Arbeitssatz, Energiesatz, Leistung und Wirkungsgrad, Kinetik des starren Körpers, Massenträgheitsmoment und Trägheitstensor, Transformationsformeln für parallele Achsen, Trägheitshauptachsen, Massenträgheitsmoment häufig vorkommender Körper, Kinetik von Mehrkörpersystemen, Zwangsbedingungen		
Literatur		
Hibbeler: Technische Mechanik 3, Verlag Pearson Studium, jeweils aktuellste Auflage Müller, Ferber: Technische Mechanik für Ingenieure, Hanser Verlag, jeweils aktuellste Auflage Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik, Springer, jeweils aktuellste Auflage		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Graf	Technische Mechanik III	4

Modulbezeichnung	Thermo-/Fluiddynamik	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEE, BSES	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	O. Böcker	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen thermodynamische Zustands- und Prozessgrößen und thermodynamische Energieformen. Sie können Systeme mit dem ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik berechnen und analysieren. Weiter können die Studierenden die Zustandsgrößen für einfache Mischungen berechnen bzw. ermitteln. Außerdem kennen sie verschiedene Brennstoffe und können deren Luftbedarf und deren Heizwert bestimmen. Die Studierenden außerdem die Grundlagen der Strömungslehre. Sie können Drücke, Kräfte, Geschwindigkeiten in ruhenden und strömenden Fluiden sowie Drücke, Druckverluste, Kräfte, die in Anlagen oder an Körpern auftreten, berechnen, Grenzschichtprobleme verstehen und mit Modellvorstellungen arbeiten.		
Lehrinhalte		
Strömungslehre: Statik der Fluide, Massen-, Energie- und Impulserhaltung, Ähnlichkeitstheorie, Rohrströmungen, Strömung um Tragflächen. Thermodynamik: System, Zustand, Zustandsgrößen, Zustandsänderungen 1. und 2. Hauptsatz, Energie, Entropie, Kreisprozesse, Gemische, Mischungsprozesse Verbrennungsprozesse.		
Literatur		
Labuhn, D.: Keine Panik vor Thermodynamik!, 6. Auflage, Springer Vieweg Verlag 2012 Strybny, J.: Ohne Panik Strömungsmechanik, Vieweg+Teubner, 2012 Böswirth, L.: Technische Strömungslehre, Vieweg+Teubner Verlag, 2012		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Herraez / C. Jakiel	Vorlesung Strömungslehre 1	2
O. Böcker	Vorlesung Thermodynamik	4

Modulbezeichnung	Anlagentechnik	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefung Anlagentechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h, mündliche Prüfung, Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	C. Jakiel	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden können Apparate und Rohrleitungen gestalten und dimensionieren. Sie können den Prozess der Planung einer Anlage strukturieren und von der Aufgabenstellung bis zur Kostenschätzung bearbeiten.		
Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung von Druckbehältern • Gestaltung von Rohrleitungen, Apparaten und Sicherheitsarmaturen • Anlagenplanung und Fließbilder • Sicherheitsaspekte • Kostenschätzung 		
Literatur		
Weber, Klaus H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen - Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen, 2. Auflage, VDI-Buch, Springer Vieweg, Berlin, 2016.		
Wagner, Walter: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, 9. Auflage, Vogel Business Media, Würzburg, 2018.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Jakiel	Apparatebau	2
C. Jakiel	Anlagenplanung	2

Modulbezeichnung	Automation	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul, Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit - Form ' experimentelle Arbeit'	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen sich mit den prinzipiellen Vorgehensweisen zur Automatisierung technischer Prozesse vertraut machen. Sie kennen grundlegende Methoden und können sie anhand von praktischen Beispielen umsetzen. Sie kennen die Grundelemente bzgl. Hardware und Programmierung der Steuerungstechnik.	
Lehrinhalte	Ziele und Einsatzgebiete der Automatisierungstechnik. Grundlagen der Automatisierungssysteme. Ausgewählte Automatisierungsmittel und -systeme einschließlich ihrer Strukturen sowie ihrer Arbeitsweise und Programmierung.	
Literatur	T. Schmertosch, M. Krabbes: Automatisierung 4.0 - Objektorientierte Entwicklung modularer Maschinen für die digitale Produktion; Hanser Verlag (2018) B. H. Kief; A. H. Roschiwal; CNC-Handbuch 2017/2018: CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, SPS, RPD, LAN, CNC-Maschinen, CNC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fachwortverzeichnis. Hanser (2017) Tilo Heibold; Einführung in die Automatisierungstechnik; Fachbuchverlag Leipzig (2015)	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Automation	2

Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik/Elektrische Antriebe	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefung Anlagentechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit (Form ' experimentelle Arbeit') - Klausur 2h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen sich mit den prinzipiellen Vorgehensweisen zur Automatisierung technischer Prozesse vertraut machen. Sie kennen grundlegende Methoden und können sie anhand von praktischen Beispielen umsetzen. Sie kennen die Grundelemente bzgl. Hardware und Programmierung der Steuerungstechnik, insbesondere SPS und CNC. Sie kennen die Elemente der Automatisierungstechnik, Sensoren und Aktoren, hier insbesondere die Antriebstechnik. Sie können die Kenntnisse in der SPS-Programmierung anwenden.		
Lehrinhalte		
Ziele und Einsatzgebiete der Automatisierungstechnik mit Schwerpunkt SPS- und CNC-Technik. Grundlagen der Automatisierungssysteme. Grundlagen der SPS-Programmierung. Ausgewählte Automatisierungsmittel und -systeme einschließlich ihrer Strukturen sowie ihrer Arbeitsweise und Programmierung. Insbesondere werden die elektrischen Antriebe betrachtet.		
Literatur		
Rainer Hagl; Elektrische Antriebstechnik. Hanser-Verlag GmbH (2013) B. H. Kief; A. H. Roschiwal; CNC-Handbuch 2017/2018: CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, SPS, RPD, LAN, CNC-Maschinen, CNC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fachwortverzeichnis. Hanser (2017) Tilo Heibold; Einführung in die Automatisierungstechnik; Fachbuchverlag Leipzig (2015) T. Schmertosch, M. Krabbes: Automatisierung 4.0 - Objektorientierte Entwicklung modularer Maschinen für die digitale Produktion; Hanser Verlag (2018)		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Automatisierungstechnik	2
J. Kirchhof	Elektrische Antriebe	2
E. Wings/T. Peetz	Automatisierungstechnik Labor	2

Modulbezeichnung		Computer Aided Styling	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)		
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)		
Art	Pflichtmodul		
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium		
Voraussetzungen (laut BPO)			
Empf. Voraussetzungen			
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV		
Prüfungsart und -dauer	Projekt, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen		
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, Studentische Arbeit		
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke		
Qualifikationsziele			
Die Studierenden kennen grundlegende Prinzipien bei der NURBS basierten Freiformflächen-Modellierung mit Alias Automotive. Sie kennen erste Modellierungsstrategien, um komplexe Formen im hohen Qualitätslevel aufzubauen und haben die wesentlichen Kriterien zur Beurteilung einer Flächenqualität verstanden. Zudem sind die Studierenden in der Lage, erste eigene Gestaltungsideen in reale Geometrie zu überführen und diese hochwertig zu visualisieren.			
Lehrinhalte			
Computer Aided Styling (CAS). 3D-Modellierung technischer Freiformflächen und fotorealistische Visualisierung der Entwurfsarbeit mit der CAS-Software Alias Automotive. Geometrie Basics, Parameterisierung & construction Units, Modeling Strategy, Primary and transitional surfaces, Analysewerkzeuge, Class-A Flächen, dynamic Modelling, Direkt Modelling, Datentransfer, Parameterisierung & construction Units, Visualisierung.			
Literatur			
diverse, sich aktualisierende Tutorials & Helpfiles u.a. http://aliasdesign.autodesk.com/learning/tutorials/			
Lehrveranstaltungen			
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS	
A. Wilke	Computer Aided Styling	4	

Modulbezeichnung	Industriedesign	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Referat, Projekt, Mappe, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum, Studentische Arbeit, Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen, Gestaltungsprinzipien, Theorie und Wirken des Industriedesigns und haben praktische Erfahrung bei der Gestaltung eines Entwurfsprojektes. Sie kennen die grundlegenden Gestaltungsprinzipien im Grafikdesign und sind in der Lage, mit Grafik-Software ansprechende Gestaltungsarbeit zu erstellen. Sie kennen Sie die Grundlagen der Darstellungstechnik als Voraussetzung für den Entwurfsprozess und haben Design-Renderings mit Marker-Technik und Grafiktablets erstellt.	
Lehrinhalte	Definition, Kontext und Arbeitsphasen des Designprozesses, Designgeschichte, Designphilosophien, Designstile, ästhetische Grundlagen, Gestaltungslehre, Farbgestaltung, Modellbautechnik, Grafikdesign, Softwareschulung InDesign, Illustrator, Photoshop, Grundlagen Darstellungstechnik, Licht, Schatten und Reflexion, Marker-Technik, Design-Renderings, Grafiktablett.	
Literatur	Heufler, G.: Design Basics: Von der Idee zum Produkt, Niggli Verlag, 2012, ISBN-13: 978-3721208290 Vorlesungsskript mit aktuellen Beispielen.	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	Industriedesign	4
A. Wilke	Darstellungstechniken	2

Modulbezeichnung	Konstruktionslehre II	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Konstruktionslehre I	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	K. Ottink	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Ablauf des Konstruktions- und Entwicklungsprozesses. Sie beherrschen die Formulierung einer Anforderungsliste, die Aufstellung von Funktionsstrukturen und Methoden zur Suche und Bewertung funktionserfüllender Lösungen. Die Studierenden können diese erworbenen Kenntnisse anhand eines semesterbegleitenden Projekts aus dem Bereich 'Nachhaltigkeit' anwenden.	
Lehrinhalte	Phasen des Produktentstehungsprozesses: Aufgabenphase mit Definition des Entwicklungsauftrags und Marktrecherche; Konzeptphase mit Anforderungsliste, Funktionsstruktur, Suche von Wirkprinzipien, Technisch-Wirtschaftlicher Bewertung, Patentrecherche; Entwurfsphase mit Baureihen-Entwicklung; Ausarbeitungsphase mit Maschinenrichtlinie und FMEA	
Literatur	Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, 8. Auflage, 2013. Naefe, P.: Einführung in das Methodische Konstruieren, 2. Auflage, Springer Vieweg, 2012.	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
K. Ottink	Methodisches Konstruieren	2

Modulbezeichnung	Maschinendynamik	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Technische Mechanik 3	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Schwingungslehre und verstehen die Grundlagen der Rotordynamik. Sie können Überschlagslösungen zum kinematischen und kinetischen Verhalten ermitteln und Maßnahmen zu dessen Optimierung ableiten. Die Studierenden benutzen das CAE-Tool MATLAB/Simulink, um Aufgaben der technischen Mechanik und der Maschinendynamik zu lösen. Sie lösen Bewegungsdifferentialgleichungen mit Simulink.	
Lehrinhalte	Schwingungslehre, Dynamik der starren Maschine, Bewegungszustände, Lager- und Gelenkkräfte, Massenausgleich, Aufstellung der starren Maschine, Torsionsschwinger mit n Freiheitsgraden. Lösen von linearen und nichtlinearen Gleichungen, Modellierung von Differentialgleichungen, physikalische Modellierung.	
Literatur	Dresig, Holzweißig: Maschinendynamik, Springer, jeweils aktuellste Auflage Gasch, Nordmann, Pfützner: Rotordynamik, Springer, jeweils aktuellste Auflage Pietruzska, Glöcker: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Modellbildung, Berechnung und Simulation, Springer Vieweg, jeweils aktuellste Auflage	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Graf	Maschinendynamik	4
G. Kane	CAE-Simulation	2

Modulbezeichnung	Produktionsorganisation	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	S. Lange	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Abläufe und Organisationsstrukturen eines produzierenden Fabrikbetriebs. Die Studierenden sind in der Lage, anhand praktischer Anwendungsaufgaben Erfahrungen bei der Organisationsstruktur- und Ablaufbewertung und sind in der Lage, durch Schnittstellen- und Informationsflussanalysen Systemoptimierung vorzubereiten und deren Einfluss zu bewerten.		
Lehrinhalte		
Vorlesung Produktionsorganisation: Gestaltung von Produktionssystemen, Organisation von Fertigung und Montage, Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung, Dokumente und Informationsträger, Materialwirtschaft, Produktionsstrategien, Unternehmens- und Prozessmodellierung, technische Investitionsplanung. Seminar Produktionsorganisation: Seminarübung, Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand Rechenübungen und praktischen Anwenderübungen im Labormaßstab		
Literatur		
Schuh, G., Eversheim, W.: Betriebshütte - Produktion und Management, 7. Auflage; Springer-Verlag, 1999 Dykhoff, H., Spengler, T.: Produktionswirtschaft, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2010 Becker, T.: Prozesse in Produktion und Supply-Chain optimieren, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2007 Schuh, G.: Produktionsplanung und -Steuerung, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2011		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	Produktionsorganisation	4

Modulbezeichnung	Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Fertigungstechnik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar, Labor	
Modulverantwortliche(r)	S. Lange	
Qualifikationsziele	Die Studierenden entwickeln Grundlagen- und Anwenderwissen bei der Auslegung, Gestaltung und Parametrierung von Fertigungsprozessen. Sie sind in der Lage, das Prozessergebnissen zu bewerten.	
Lehrinhalte	Vorlesung Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik: Trennenden, abtragenden und umformenden Verfahren: Spanbildung, Schnittkräfte, Formänderungen, Spannungen, Leistungsbedarf, Optimierungsstrategien. Seminar Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik: Seminarübung, Rechenübungen und praktischen Anwenderübungen im Labormaßstab Labor Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik: Versuche zu den Verfahren Trennen, NC-Programmierung, Qualitätssicherung	
Literatur	F. Klocke: 'Fertigungsverfahren' Band 1 bis 5, 9. Auflage, Springer Verlag, 2018	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	Vorlesung Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	2
S. Lange, L. Krause	Labor Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	2
S. Lange	Seminar Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	2

Modulbezeichnung	Windkraftanlagen	
Modulbezeichnung (eng.)	Wind turbines	
Semester (Häufigkeit)	4 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefung Anlagentechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5 h oder mündliche Prüfung oder mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	I. Herraez	
Qualifikationsziele		
The students are familiar with the physical principles governing the energy extraction from the wind. They can estimate the potential of a given site for wind energy applications. The students are capable to apply the most important design principles of rotor blades for optimum aerodynamic performance. They are also familiar with the main components of modern wind turbines and know the advantages and disadvantages of different types of drive train and electrical systems.		
Lehrinhalte		
Physical principles, Betz-theory, 2D-Aerodynamics, 3D-Aerodynamics, blade design, drive train components, electrical components, efficiency, performance analysis.		
Literatur		
Hau, E.: Wind turbines, Springer, 2013. Gash, R. and Twele, J.: Wind power plants, Springer, 2012		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Herraez	Wind turbines	2

Modulbezeichnung		Betriebswirtschaft/Projektmanagement	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)		
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)		
Art	Pflichtmodul		
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium		
Voraussetzungen (laut BPO)	keine		
Empf. Voraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV		
Prüfungsart und -dauer	Prüfungsleistung in Form einer Projekt- und/oder Hausarbeit sowie einer Studienleistung in Form einer berufspraktischen Übung.		
Lehr- und Lernmethoden	Lehr-Lern-Veranstaltungen basierend auf dem projektorientierten und forschenden Lernen.		
Modulverantwortliche(r)	M. Blattmeier		
Qualifikationsziele			
Die Studierenden entwickeln ihre Forschungs- und Handlungskompetenz um Prozesse der Wertschöpfung basierend auf den Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Projektmanagements.			
Lehrinhalte			
Die Inhalte des Moduls folgen den einzelnen Unternehmens-funktionen:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Strategisches Management 2. Primäre Funktionen: Marketing, Sales, Materialwirtschaft, Finanzwirtschaft 3. Unterstützende Funktionen: Internes und Externes Rechnungswesen, Human Resource Management, Wissensmanagement 			
Eine Vertiefung erfolgt mittels Gestaltung von Beispielen in der Praxis unter Verwendung der Lehr- und Lernmethoden über den Musteransatz zur Unterstützung des visuellen Lernens. Darüber hinaus erfolgt eine Einführung in die Grundlagen des Projektmanagements nach PMI (c) unter Anwendung der PM-Software Projektron BCS für ein Team-Projekt.			
Literatur			
Vorlesungskripte; PMI Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 2014 Zandhuis, Anton: Eine Zusammenfassung des Pmbok R Guide - Kurz und Bündig, Van Haren Publishing, 2014 Straub, Thomas: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 2015, Pearson.			
Lehrveranstaltungen			
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS	
M. Blattmeier	Betriebswirtschaft	4	
A. Pechmann, A. Haja, M. Blattmeier	Projektmanagement	2	

Modulbezeichnung	Praxissemester	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	25 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	0 h Kontaktzeit + 750 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	mindestens 60 CP aus den ersten 3 Semestern (bei Antrag an die/den Praxissemesterbeauftragte(n))	
Empf. Voraussetzungen	mindestens 80 CP aus den ersten 3 Semestern	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Praxisbericht, Poster, Präsentation, Referat	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit, Seminar, Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele		
Ziel der Praxisphase ist es, den Anwendungsbezug der im Studium erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten durch praktische Mitarbeit in einer Praxisstelle (Betrieb) zu erweitern und zu vertiefen. Die Studierenden wissen, welche Anforderungen in der späteren Berufspraxis auf sie zukommen, sind in der Lage, ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gesammelten Ergebnisse und Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. Sie können selbständig und überzeugend über das Erarbeitete referieren und schriftlich berichten.		
Lehrinhalte		
Fachthemen entsprechend den Aufgaben im gewählten Betrieb. Ingenieurmäßigen Arbeiten im Betrieb, Fähigkeit und Bereitschaft das Erlernte erfolgreich umzusetzen, Analyse und Recherchearbeit zur gestellten Aufgabe, Anwendung moderner Präsentationstechniken. Überführung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse auf die Erfordernisse der Praxis. Erarbeitung kreativer Lösungsvorschläge zu gestellten Aufgaben, Abstimmung der Vorgehensweisen im Team, Darstellung der Arbeitsergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form. Die Studierenden im Praxisverbund schließen am Ende dieses Semesters ihre Berufsausbildung ab.		
Literatur		
Literatur themenspezifisch zu den Aufgaben im gewählten Betrieb.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Professoren/Dozenten BaMD	Praxissemester	25

Modulbezeichnung	Praxissemester-Seminar	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Bericht, Poster, Präsentation, Referat	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit, Seminar, Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden wissen, welche Anforderungen in der späteren Berufspraxis auf sie zukommen und stellen sich darauf ein. Die Studierenden kennen Praxissemesterstellen und können sich im Feld der Möglichkeiten orientieren. Die Studierende verstehen die Grundlagen der Kommunikation. Insbesondere wird Ihnen bewusst, wie sie aufgrund ihres äußeren Erscheinungsbilds, der Gestik, Mimik und Sprache auf andere Personen wirken, Sie sind in der Lage, technische Inhalte zu strukturieren sowie eine technische Dokumentation eigener und fremder Inhalte zu erstellen und zu präsentieren. Sie kennen Kommunikationsmodelle, -methoden und -regeln und wenden diese an. Studierende im Praxisverbund erlangen ihre ECTS über den Abschluß ihrer Berufsausbildung und müssen am Praxissemesterseminar nicht teilnehmen.</p>		
<p>Lehrinhalte Kommunikationsregeln, Inhalt strukturieren, Inhalt gestalten und darstellen, Aufbau und Gestaltungsgrundsätze für Präsentationen, Nutzen verschiedener Präsentationsmedien, Normgerechte Erstellung technischer Berichte, Gesprächsführung und Verhandlung, Führungsrolle, -aufgaben und -instrumente, Erlernen und Umsetzen von Gesprächs- und Führungskompetenzen.</p>		
<p>Literatur Benien, K., Schulz von Thun, F.: Schwierige Gespräche führen, rororo, 2003 Birkenbihl, V. F.: Kommunikationstraining, mag Verlag, 2013 Schwarz, G.: Konfliktmanagement, Springer, 2013</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	Praxissemester Vor- u. Nachbereitung	2
F. Schmidt	Präsentationstechnik	2

Modulbezeichnung	Automotive Design Methods	
Modulbezeichnung (eng.)	Automotive Design Methods	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder Mündliche Prüfung, mündliche Präsentation und schriftliche Präsentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse aus dem Wirkungsbereich eines Design Ingenieurs im Bereich Automotive. Sie kennen unterschiedliche Persönlichkeiten und deren Herangehensweise zu Problemen im automobilen Entwicklungsprozess. Die Studierenden wissen, welche Anforderungen in der späteren Berufspraxis auf sie zukommen und sind in der Lage diese Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.		
Lehrinhalte		
Neben regulären Vorlesungen wird diese Veranstaltung durch externe Gastvorträge ergänzt. Hierbei werden erweiternde Techniken u.a. aus den folgenden Bereichen thematisiert: Reverse Engineering, Flächenrückführung, 3D-Scannen, additive Manufacturing, generative Strukturen, Grasshopper, advanced Styling, Packaging und Regularien im Automobilbau.		
Literatur		
Entsprechend der Vorträge der Gastredner werden Handouts erstellt und Literaturvorschläge ausgegeben. u.a.:		
Tedeschi, A.: AAD Algorithms-Aided Design: Parametric Strategies using Grasshopper, Le Penseur, 2014, ISBN-13: 978-8895315300		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke, J. Schwarz & Gastvorträge	Automotive Design Methods	2

Modulbezeichnung	Design Projekt I	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Industriedesign, CA Styling	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Projekt, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die Relevanz von Design in der Produktentwicklung. Sie können neuzeitige Problemstellungen analysieren sind in der Lage, hieraus Produktideen zu formulieren. Sie können in iterativer Gestaltungsarbeit, durch Versuch und Reflexion sowie in der Diskussion im Team, die generierten Konzeptideen zu einem prägnanten, formal hochwertigen Entwurf ausarbeiten. Neben der ganzheitlichen Bearbeitung eines Designprozesses wird durch praxisnahe Übung die formale Gestaltungs- und Präsentationskompetenz weiter ausgebaut.	
Lehrinhalte	Praxisnahe Vertiefung von: Darstellungstechniken, Entwurfsausarbeitung, CA-Styling, Projektplanung, Gestaltungscompetenz, Reflexion, Teamarbeit, Präsentation. Im Vergleich zum Design Projekt I wird hier eine neue Aufgabenstellung, oft mit Einbindung externer Projektpartner, gewählt.	
Literatur	Je nach Projektart wird auf aktuelle Literatur zurückgegriffen.	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	Design Projekt I	4

Modulbezeichnung	Finite-Elemente-Methode	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Technische Mechanik 1, Technisch Mechanik 2, Technische Mechanik 3	
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik 1, Technisch Mechanik 2	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2 h oder Projekt oder Hausarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die mathematischen Grundlagen der Finiten Elemente Methode kennen. Sie sollen verstehen, wie ein FEM-Ergebnis verifiziert wird. Sie sollen das Umsetzen von einfachen FEM-Modelle in dem Programm ABAQUS anwenden können und die Ergebnisse analysieren können.		
Lehrinhalte		
An einem Einführungsbeispiel wird neben der analytischen Lösung auch eine Lösung durch die FE-Methode erarbeitet. Dabei werden die wichtigen Aspekte Elementsteifigkeitsmatrix, Gesamtsteifigkeitsmatrix, globale und lokale Koordinatensysteme, Transformationsmatrix und Lösungsalgorithmen für das Gleichungssystem angesprochen. Im Laborteil wird eine Grundschulung für das FEM-Programm ABAQUS durchgeführt, nach der die Studierenden einfache Modelle eingeben, berechnen und analysieren können.		
Literatur		
Manual des Programms ABAQUS Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente: Eine Einführung für Ingenieure, Springer, 5. Auflage 2017		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Graf	Finite-Elemente-Methode	2
M. Graf, T. Lankenau	Labor Finite-Elemente-Methode	2

Modulbezeichnung	Fügetechnik	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Fertigungstechnik, Festigkeitslehre, Werkstoffkunde	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übungen	
Modulverantwortliche(r)	T. Schüning	
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren der Fügetechnik unterscheiden, gegenüberstellen und die Fügbarkeit eines Bauteiles beurteilen. Die Studierenden können die wichtigen Konstruktionswerkstoffe hinsichtlich ihrer Schweißbeignung auswählen und bewerten.	
Lehrinhalte	Grundlagen der Fügetechnik; Verfahren der Schweißtechnik (Autogen-, Lichtbogen-, Strahl-, Press-Schweißverfahren, Sonderverfahren); Löten (Weich-, Hart- und Vakuumlöten); Kleben (Aufbau der Klebstoffe); Mechanisches Fügen (Clinchen, Toxen, Stanznieten); Abgrenzung der Verfahren; Gestaltungsregeln; Verhalten der Werkstoffe beim Schweißen (Baustähle, Feinkornstähle, hochlegierte Stähle, Gusseisen, Aluminium); Rissbildung; werkstoff-/fertigungsbedingte Schweißfehler; Schweißnahtprüfung (Verfahrensprüfung; Schweißbeignung).	
Literatur	Fahrenwaldt, H.J.: Praxiswissen Schweißtechnik : Werkstoffe, Prozesse, Fertigung; Springer, 4. Aufl., 2012 Matthes, K.-J.: Schweißtechnik; 6. Auflage, Hanser, 2016 Schulze, G: Die Metallurgie des Schweißens, 4. Auflage, Springer, 2010 Vorlesungsskript	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
T. Schüning	Vorlesung Fügetechnik	4

Modulbezeichnung	Graphische Datenverarbeitung	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul, Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung oder Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der grafischen Datenverarbeitung entwickeln, den aus den Vorlesungen der Mathematik bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen in Hinblick auf CAM und CAD sehen. Sie sollen die Grundlagen der Datenerarbeitung in CAM/CAD-Software verstehen und anwenden können.	
Lehrinhalte	Lineare Abbildungen, Grafikelemente, Datenstrukturen für Grafiken, Dateiformate, Anwendungen der grafischen Datenverarbeitung im Bereich Maschinenbau	
Literatur	E. G. Farin: Curves and Surfaces for CAGD. Morgan Kaufmann Publisher, San Franzisko (2002) K.-H. Chang: e-Design - Computer-Aided Engineering Design. Academic Press, Amsterdam (2015) E. Wings: Symmetrische Hermite-Probleme - Lösungsvarianten. Hochschule Emden/Leer (preprint)	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Graphische Datenverarbeitung	2

Modulbezeichnung	Hydraulische und pneumatische Antriebe	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul der Vertiefungsrichtungen Anlagentechnik und Konstruktion	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Übungen, Labor	
Modulverantwortliche(r)	F. Schmidt	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden lernen, die Vor- und Nachteile des Einsatzes von hydraulischen und pneumatischen Systemen zu bewerten. Sie können hydraulische und pneumatische Systeme entwerfen und auslegen. Sie verstehen die Funktionsweisen der typischen Komponenten und kennen unterschiedliche Konstruktionsprinzipien.		
Lehrinhalte		
Physikalische Grundlagen, Schaltpläne, Funktionsweisen, Aufbau der Komponenten, Vernetzung von Komponenten, Aufbau logischer Schaltungen, Berechnung von Verlusten		
Literatur		
Grollius, H.W.: Grundlagen der Hydraulik, Hanser, 2014 Grollius, H.W.: Grundlagen der Pneumatik, Hanser, 2018 Watter, H.: Hydraulik und Pneumatik: Grundlagen und Übungen - Anwendungen und Simulation, Springer, 2017		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
F. Schmidt	Hydraulische und pneumatische Antriebe	2

Modulbezeichnung	Industrieroboter	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit - Form ' experimentelle Arbeit'	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind mit den prinzipiellen Lösungen der automatisierten Handhabung vertraut. Sie kennen die unterschiedlichen Robotersysteme hinsichtlich ihrer Funktion und praktischen Einsatzmöglichkeiten. Sie sind vertraut mit den Grundlagen zur Modellierung einer Kinematik.	
Lehrinhalte	Einführung in die Robotik; Grundbegriffe, Definitionen, Einsatz, Anwendungen, Stand der Technik, visionäre Perspektiven, Grenzen der Entwicklung; Aufbau von Industrierobotern: Struktur und Kinematik; Roboterkenngößen; Antriebe; Effektoren; Steuerung und Programmierung: Übersicht, Beschreibung und Transformation der Bahntrajektorien, Beispiele für Steuerungen und Programmiersprachen; Roboterperipherie und Gesamtsysteme; praktische Übungen zur Roboterprogrammierung.	
Literatur	W. Weber: Industrieroboter - Methoden der Steuerung und Regelung; 3. Auflage, Carl Hanser-Verlag (2017) B. Siciliano, O. Khatib: Handbook of Robotics; 2. Auflage, Springer (2016) E. Wings: Kinematiken mit Maple; Hochschule Emden/Leer (preprint)	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Vorlesung Industrieroboter	2
E. Wings/T. Peetz	Labor Industrieroboter	2

Modulbezeichnung	Konstruktionslehre III	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Konstruktionslehre I und II, Werkstoffkunde	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur, Projekt	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum, studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	K. Ottink	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die wichtigsten Kunststoffe sowie Faserwerkstoffe und ihre spezifischen Werkstoffeigenschaften kennen. Die Konstruktionsrichtlinien sollen von den Studierenden angewendet werden können. Dazu gehört die Dimensionierung sowie ein werkstoff- und fertigungsgerechtes Konstruieren. Die Studierenden sollen nachweisen, dass sie einfache Bauteile mittels Rapid Prototyping erstellen können.		
Lehrinhalte		
Unterteilung in Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste sowie Verstärkungsfasern; nichtlineare Elastizität, Viskosität, Relaxation, Kriechen, Anisotropie; werkstoff- und fertigungsgerechte Konstruktionsrichtlinien; wichtigste RP-Verfahren und ihre Spezifika, Verfahrensketten zur Herstellung von Prototypen mit definierten Eigenschaften. Überblick über Wirkprinzipien, Werkstoffe, Übernahme von Daten aus CAD-Systemen, Datenaufbereitung		
Literatur		
Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz Konstruktionslehre: Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, 8. Auflage, 2013.		
Wittel, H. u.a.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung, 23. Auflage, Springer Vieweg, 2017.		
Erhard, G.: Konstruieren mit Kunststoffen, 4. Auflage, Hanser, 2008.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
K. Ottink, O. Helms	Kunststoffkonstruktion	4
K. Ottink	Rapid Prototyping	2

Modulbezeichnung	Produktmanagement I	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit und Referat	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
<p>Qualifikationsziele Wissen um die Voraussetzungen, Faktoren und Abläufe bei der Neu- bzw. Weiterentwicklung technischer Produkte. Kennen und Anwenden von Methoden zum strukturierten Innovationsmanagement. Wesentlichen Bestandteile eines Businessplans können benannt werden. Es kann eine Geschäftsidee für ein technisches Produkt ausgearbeitet sowie eine Markt- und Wettbewerbsanalyse durchgeführt werden. Ebenso können eine Zielgruppenanalyse durchgeführt sowie eine Produktpositionierung im Zielmarkt erarbeitet werden.</p>		
<p>Lehrinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produktideen und Grundzüge des Innovationsmanagements • Geschäftsideen und Produktbeschreibungen • Elemente eines Businessplans • Durchführen einer Markt- und Wettbewerbsanalyse • Produktpositionierung und Zielgruppenanalyse • Projektplanung und Präsentationstechniken 		
<p>Literatur Bruhn, M. (2014) 'Marketing - Grundlagen für Studium und Praxis', Springer-Gabler Nagl, A. (2014) 'Der Businessplan', Springer-Gabler Warmer C. / Weber S. (2014) 'Mission Startup', Springer-Gabler</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Haja	Produktmanagement I	4

Modulbezeichnung	Qualitätssicherung	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Messtechnik, Automatisierungstechnik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Hausarbeit (H) und Referat (R)	
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristische Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Blattmeier	
Qualifikationsziele		
<p>Basierend auf den Kenntnissen von Messprinzipien, Messsystemen und Messverfahren (s. Vorlesung Messtechnik), erfahren die Studierenden die Ziele der Qualitätssicherung sowie grundlegende Vorgehensweisen bei Qualitätsprüfungen. Sie verstehen statistische Zusammenhänge und Verfahren, um diese bei der Prüfungsplanung, Prüfdatenerfassung und -auswertung anwenden zu können. Sie kennen die Ziele und Vorgehensweise bei Fähigkeitsuntersuchungen ebenso wie bei der statistischen Prozessregelung. Die Studierenden können einige Einflussfaktoren von Qualitätskosten sowie für die Auswahl und Beurteilung von Lieferanten benennen</p>		
Lehrinhalte		
<p>Einführung; Statistische Prozessregelung, Qualitätsplanung und -sicherung für die Produktherstellung, Fähigkeitsuntersuchungen und -kennwerte; Regelkarten; CAQ; Lieferantenauswahl und -bewertung; Qualitätskosten; Rechtliche Grundlagen.</p>		
Literatur		
<p>Hering, E.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, 5. Auflage, Springer, 2003 Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, 4. Auflage, Hanser, 2018 Kamiske, G. F.: Qualitätsmanagement von A bis Z, 6. Auflage, Hanser, 2008 Masing, W.: Handbuch des Qualitätsmanagements, 5. Auflage, Hanser, 2007 DIN EN ISO 9000 ff Geiger, W.: Handbuch Qualität, 5. Auflage, Friedr. Vieweg u. Sohn, 2008</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Blattmeier	Qualitätssicherung	2

Modulbezeichnung	Regelungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 2	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BSES	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	J. Kirchhof	
Qualifikationsziele		
Die Studierende verstehen die grundlegenden Prinzipien von Steuerungen und Regelungen, beherrschen die Modellierung einfacher Systeme und können die Eigenschaften dieser Systeme beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, mit Übertragungsfunktionen umzugehen. Sie können einfache Regelsysteme entwerfen, deren Stabilität beurteilen und den Entwurf optimieren.		
Lehrinhalte		
Grundlegende Prinzipien der Regelungstechnik, mathematische Beschreibung durch Differentialgleichungen und Übertragungsfunktionen, Laplacetransformation, Bode-, Nyquist-, Pol-Nullstellendiagramme, Modellierung und Simulation dynamischer System, Stabilität, Entwurf linearer Regler im Frequenzbereich, Entwurf linearer Regler durch Polvorgabe, Realisierung durch digitale Regler, Modellierung, Identifizierung und Entwurf mit dem Werkzeug MATLAB/Simulink, Implementation von Regelungen anhand des Quanser QUBE2.		
Literatur		
Karl-Dieter Tieste , Oliver Romberg, Keine Panik vor Regelungstechnik!, Springer, jeweils aktuellste Auflage		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kirchhof, G. Kane	Vorlesung Regelungstechnik	3
J. Kirchhof, A. Dietzel	Labor Regelungstechnik	1

Modulbezeichnung	Strömungsmaschinen	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefung Anlagentechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEE, BSES	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	C. Jakiel	
Qualifikationsziele	<p>In diesem Kurs lernen die Teilnehmer*innen die vielfältigen Strömungsmaschinen und ihre breiten Anwendungsmöglichkeiten (heute und in der Zukunft) in den Bereichen Energiesysteme, Anlagentechnik und Mobilität kennen. Ein Ziel der Veranstaltung ist das Verständnis der inneren Funktion der Strömungsmaschinen und der sich daraus ergebenden Grundsätze für das Betriebsverhalten dieser Maschinenklasse. Dazu können die Studierenden für gegebene Anforderungen einen geeigneten Maschinentyp auswählen und die Maschine mit ihren Hauptdaten auslegen. Für gegebene Maschinen können die Hauptbetriebsdaten und die Effizienz der Energieumsetzung ermittelt werden. Ausgehend von Aufbau und Designmerkmalen ausgewählter Maschinentypen können die Studierenden außerdem geeignete Methoden zur Einstellung gewünschter Betriebsparameter auswählen und die Einsatzgrenzen dieser Maschinen feststellen.</p>	
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung und Spezialisierung thermodynamischer und strömungsmechanischer Grundlagen • Leistung und Wirkungsgrade • Energieumsetzung in der Stufe; Hauptgleichung für Strömungsmaschinen; Geschwindigkeitsdreiecke • Kennzahlen • Dimensionierung und Nachrechnung • Betriebsverhalten, Kennfelder, Einsatzgrenzen • Anwendungsfelder, Aufbau und charakteristische Merkmale relevanter Maschinentypen (z. B. Pumpen, Kompressoren, Dampfturbinen, Gasturbinen/Flugtriebwerke) 	
Literatur	<p>Bohl, W. / Elmendorf, W.: Strömungsmaschinen 1 - Aufbau und Wirkungsweise, 11. Auflage, Würzburg: Vogel Verlag, 2012.</p> <p>Sigloch, H.: Strömungsmaschinen - Grundlagen und Anwendungen, 8., akt. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2024.</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Jakiel	Vorlesung Strömungsmaschinen	3
C. Jakiel, S. Setz	Labor Strömungsmaschinen	1

Modulbezeichnung	Werkzeugmaschinen	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Fertigungstechnik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Lünemann	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden verstehen die grundlegenden Bauweisen, Bauformen und Funktionseinheiten von Werkzeugmaschinen sowie grundsätzliche Methoden zur Systemintegration. Sie entwickeln Verständnis hinsichtlich last- und prozessgerechter Maschinengestaltung und -optimierung. Überblick über Werkzeug- und Werkstückspanneinrichtungen sowie Hilfssysteme. Die Studierenden sind in der Lage, für Fertigungsaufgaben geeignete Maschinentypen und -bauformen auszuwählen, die Maschineneigenschaften und das -verhalten zu charakterisieren und zielgerichtet zu optimieren. Darüberhinaus erkennen die Studierenden die Wichtigkeit von Werkzeug- und Werkstückspanneinrichtungen sowie von Hilfssystemen.</p>		
<p>Lehrinhalte Grundlagen und Einteilung der Werkzeugmaschinen, ur- und umformende Maschinen, spanende Maschinen, verzahnende und abtragende Maschinen, Mehrmaschinensysteme und Ausrüstungskomponenten, Auslegung von Maschinenkomponenten, Lager-, Führungs- und Antriebstechnik, Werkzeug- und Werkstückspanneinrichtungen, Hilfssysteme.</p>		
<p>Literatur Weck, M; Brecher, C.: Werkzeugmaschinen, Band 1 bis 5, Springer Vieweg Verlag, Berlin, 2006-2019 Hirsch, A.: Werkzeugmaschinen, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2016 Neugebauer, R.: Werkzeugmaschinen, Springer VDI Verlag, Heidelberg, 2012</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Lünemann	Vorlesung Werkzeugmaschinen	4

Modulbezeichnung	Wertstromgestaltung und -entwicklung	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Fertigungstechnik Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	S. Lange	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden zur Wertstromgestaltung und -entwicklung. Sie sind in der Lage, ein Produktionssystem anhand bestimmender Kenngrößen zu beschreiben und die Qualität der systemischen Material- und Informationsflüsse zu quantifizieren.</p> <p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen bei der Produktionssystembewertung und Herleitung von Optimierungsstrategien.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Vorlesung Wertstromgestaltung und -Entwicklung: Planung und Organisation von Fertigung und Montage, Produktionsplanung, Technologiemanagement, Arbeitssteuerung, Kennzahlensysteme, Grundlagen von Wertstromanalyse und Wertstromdesigns.</p> <p>Seminar Wertstromgestaltung und -Entwicklung: Seminarübung, Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand Rechenübungen und praktischen Anwenderübungen im Labormaßstab</p>		
Literatur		
<p>Schuh, G., Eversheim, W.: Betriebshütte - Produktion und Management, 7. völlig neu bearbeitete Auflage; Springer-Verlag, 1999</p> <p>Dyckhoff, H.: Grundzüge der Produktionswirtschaft, 3. Auflage Springer-Verlag, 2000</p> <p>Habenicht, D.: Verkettungsarten im Wertstrom schlanker Unternehmen, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2017</p> <p>Bertagnolli, F.: Lean Management, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2018</p> <p>Pfeffer, M.: Bewertung von Wertströmen, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2014</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	Vorlesung Wertstromgestaltung und -entwicklung	4

Modulbezeichnung	Wärme- und Stofftransport	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	8 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefung Anlagentechnik	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Thermo-/Fluiddynamik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	O. Böcker	
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Wärmeübertragung. Sie können strömungs- und wärmetechnische Effekte vermessen und deuten. Sie können numerische Simulationen von Strömungsprozessen erstellen und deren Ergebnisse kritisch hinterfragen, interpretieren und beurteilen.	
Lehrinhalte	Mechanismen der Wärmeübertragung (Leitung, Konvektion, Strahlung), Bauformen von Wärmeübertragern, Strömungssimulation (Turbulenz, Grenzschichten, Netzgenerierung, Interpretation)	
Literatur	Marek, R.: Praxis der Wärmeübertragung, 3. Auflage, Hanser-Verlag 2012 Lecheler, S.: Numerische Strömungsberechnung, 1. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, 2009	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Böcker	Wärmeübertragung	2
I. Herraéz	Strömungslehre 2	2
S. Setz	Labor Wärme- und Stofftransport	2

Modulbezeichnung	Design Projekt II	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Industriedesign, CA Styling	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Projekt, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die Relevanz von Design in der Produktentwicklung. Sie können neuzeitige Problemstellungen analysieren sind in der Lage, hieraus Produktideen zu formulieren. Sie können in iterativer Gestaltungsarbeit, durch Versuch und Reflexion sowie der Diskussion im Team, die generierten Konzeptideen zu einem prägnanten, formal hochwertigen Entwurf ausarbeiten. Neben der ganzheitlichen Bearbeitung eines Designprozesses wird durch praxisnahe Übung die formale Gestaltungs- und Präsentationskompetenz weiter ausgebaut.	
Lehrinhalte	Praxisnahe Vertiefung von: Darstellungstechniken, Entwurfsausarbeitung, CA-Styling, Projektplanung, Gestaltungscompetenz, Reflexion, Teamarbeit, Präsentation. Im Vergleich zum Design Projekt I wird hier eine neue Aufgabenstellung, oft mit Einbeziehung externer Projektpartner, bearbeitet.	
Literatur	Je nach Projektart wird auf aktuelle Literatur zurückgegriffen.	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	Design Projekt II	4

Modulbezeichnung	Ergonomie	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Referat, Klausur 1,5h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen der Ergonomie und können diese, in Produktanalyse und ergonomischen Produktentwicklung, praxisingerecht anwenden und Produkte menschengerecht und gut bedienbar gestalten. Weiterführend sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Prozesse der new green economy zu bewerten und zu analysieren, um hieraus eco-design Aspekte in einen nachhaltigen Produktentwicklungsprozess einfließen zu lassen.		
Lehrinhalte		
Position zu Arbeit und Technik, Arbeitsphysiologie, anthropometrische Grundlagen, Arbeitsumgebung. Beleuchtung & Farbe, Schall & Schwingungen, Klima, Schadstoffe & Strahlung, Arbeitsplatzgestaltung, Verhaltensergonomie, Ergonomische Arbeitsmittelgestaltung, Mensch-Maschine-Schnittstellen, Virtuelle Menschmodelle, ECO-Design, Ökolabelling, new green economy.		
Literatur		
Lange, W., Bundesanstalt f. Arbeitsschutz und Arbeitsmed.: Kleine Ergonomische Datensammlung, TÜV Media GmbH, 2017 Bullinger, H.,J.: Ergonomie: Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung, Vieweg+Teubner Verlag, Auflage: Softcover reprint of the original, 2013, ISBN-13: 978-3663120957 Macey, S. : H-Point: The Fundamentals of Car Design & Packaging, Design Studio Press; 2. Auflage, 2014 ISBN-13: 978-1624650192 Vorlesungsskript mit aktuellen Beispielen		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	Ergonomie	2

Modulbezeichnung	Kolbenmaschinen	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefungen Anlagentechnik und Konstruktion	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEE	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	O. Böcker	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Komponenten und verstehen die Funktionsweise von Verbrennungsmotoren. Sie kennen Einteilungskriterien und Anwendungsbeispiele für Verbrennungsmotoren und können Kenngrößen berechnen, vergleichen und analysieren. Außerdem können sie Verbrennungsmotoren hinsichtlich verschiedener Zielgrößen mechanisch und thermodynamisch auslegen.	
Lehrinhalte	Thermodynamik des Verbrennungsmotors, reale Motorprozesse, Ottomotor, Dieselmotor, Emissionen, Aufladung, Gemischaufbereitung, Kenngrößen und Kennfelder, Massenkräfte und Massenausgleich, Motorkomponenten, Kühlung und Schmierung, ausgeführte Beispiele.	
Literatur	Merker, G.: Grundlagen Verbrennungsmotoren, Springer Verlag 2018	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Böcker	Vorlesung Kolbenmaschinen	5
O. Böcker, S. Setz	Labor Kolbenmaschinen	1

Modulbezeichnung	Mechatronische Produktionssysteme	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	S. Lange	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien, Methoden und Bauelemente eines sensorisch diagnostizierten und aktorisch kompensierten Produktionssystems sowie der hinterlegten Regelstrategien. Die Studierenden sind in der Lage, für Fertigungsaufgaben und Maschinenaufbauten geeignete Sensor- und Aktortechnologien auszuwählen sowie konzeptionell und informationstechnisch über deren Art und Weise der Integration zu entscheiden.		
Lehrinhalte		
Vorlesung Mechatronische Produktionssysteme: Prozessgrößen und Prozessdatenerfassung, quasistatisches und dynamisches Verhalten von Produktionsmaschinen, Prozessgrößenerfassung, Sensor- und Aktortechnik, Prozessüberwachungsmethoden und -strategien Seminar Mechatronische Produktionssysteme: Seminarübung, Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand Rechenübungen und praktischen Anwenderübungen im Labormaßstab		
Literatur		
M. Weck, C. Brecher: 'Werkzeugmaschinen' Band 1 bis 5, 9. Auflage, Springer Verlag, 2017		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	Vorlesung Mechatronische Produktionssysteme	2
S. Lange	Seminar Mechatronische Produktionssysteme	2

Modulbezeichnung	Montagetechnik	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Fertigungstechnik Werkstoffkunde	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Lünemann	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden und Verfahren der Montagetechnik sowie Bauweisen für Montagesysteme.</p> <p>Die Studierenden sammeln anhand praktischer Anwendungsaufgaben, auf Basis eines Katalog bestehender Systemlösungen, Erfahrungen bei der Montagesystemauswahl und -bewertung.</p>	
Lehrinhalte	<p>Vorlesung Montagetechnik: Grundbegriffe; Anforderungen an die Produktgestaltung; manuelle, teilmanuelle und automatische Montage; Informationsfluss in Montagesystemen; Planung von Montagesystemen: Planungsmethoden und -hilfsmittel; Elemente der automatisierten Montage; Greifer und Handhabungstechnik; Einsatz von Industrierobotern; Flexible Montagezellen.</p>	
Literatur	<p>M. Weck, C. Brecher: 'Werkzeugmaschinen' Band 1 bis 5, 9. Auflage, Springer Verlag, 2017 B. Lotter, H.-P. Wiendahl; 'Montage in der industriellen Produktion', Springer Vieweg Verlag, 2012 S. Hesse, V. Malisa: 'Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung' Hanser Verlag, 2016 P. Konold, H. Reger, S. Hesse: 'Praxis der Montagetechnik: Produktdesign, Planung, Systemgestaltung' Vieweg Verlag, 2013</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Lünemann	Vorlesung Montagetechnik	2

Modulbezeichnung	PPS-/ERP-Systeme	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Planspiel und Klausur 1h oder Hausarbeit, Bestehen der Laborübungen (Fallstudien, Quiz)	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (flipped Classroom), Planspiel, Übungen am System	
Modulverantwortliche(r)	A. Pechmann	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden lernen, wie die wesentlichen Elemente der Produktionsplanung und -steuerung in aktuellen, softwarebasierten Produktionsmanagementsysteme (PMS) bzw. ERP-Systemen umgesetzt werden und wo Diskrepanzen zu theoretischen Ansätzen liegen. Die Studierenden wenden ein Standard-ERP-System (SAP S/4 HANA) am Beispiel eines Integrierten Geschäftsprozesses an und werden für die Bedeutung der Datentransparenz bei der Entscheidungsfindung und -umsetzung sensibilisiert.		
Lehrinhalte		
Die wesentlichen theoretischen Grundlagen für die PPS ausgehend vom Bestimmen der Primärbedarfe, über die Voraussetzungen für ihre Produktion bis zur Lieferung werden am Beispiel des ERP-Systems SAP S/4 HANA behandelt. Zur Vertiefung wird der Cash-to-cash-Prozess im Rahmen eines Planspiels (ERPsim Manufacturing) angewendet.		
Literatur		
Chapman, Stephen N.: The fundamentals of production planning and control, Pearson Education, 2006 (englisch)		
Unterlagen der SAP University Alliance (deutsch)		
Pierre-Majorique Léger et al, ERPsim Participant's Guide Manufacturing Game, Version 2021-2022 (englisch)		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Pechmann	Vorlesung PPS/ERP-Systeme	2
A. Pechmann, H.Weitz	Übung PPS/ERP-Systeme	2

Modulbezeichnung	Produktmanagement II	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	8 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit und Referat	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
Qualifikationsziele		
Systematische Zielgruppenbestimmung für ein neues Produkt und detaillierte Ausarbeitung mit Hilfe von Milieubetrachtungen. Erstellen von Marketing- Material und Ausarbeitung von Werbekonzepten. Ausarbeitung von Kundenbefragungen auf der o.g. Basis sowie deren Durchführung und Auswertung. Erarbeiten eines technischen Konzeptes sowie eines Prototypen für das Produkt inklusive Aufwandsschätzung und Risikobetrachtung.		
Lehrinhalte		
<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierte Ausarbeitung von Produktideen • Zielgruppenanalyse auf Basis von Milieu-Studien • Ausarbeitung von Marketing-Material und Werbekonzepten • Erstellen, Durchführen und Auswerten einer Kundenbefragung • Aufwandsschätzung für die Produktentwicklung • Durchführen einer Risikoanalyse • Projektplanung und Präsentationstechniken 		
Literatur		
Bruhn, M. (2014) 'Marketing - Grundlagen für Studium und Praxis', Springer-Gabler Nagl, A. (2014) 'Der Businessplan', Springer-Gabler Warmer C. / Weber S. (2014) 'Mission Startup', Springer-Gabler		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Haja	Produktmanagement II	6

Modulbezeichnung	Qualitätsmanagement	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Betriebswirtschaft, Praxissemester	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Hausarbeit (H) und Referat (R)	
Lehr- und Lernmethoden	Seminaristische Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Blattmeier	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Bedeutung und die grundlegenden Gedanken und Philosophien des Qualitätsmanagements. Sie haben die Bedeutung der übergreifenden Denkweise ebenso verstanden wie die eines strukturierten und dokumentierten Vorgehens sowie Ziele und Nutzen eines mitarbeiter- und kundenorientierten Handelns. Sie kennen die prinzipiellen Ziele und Abläufe ausgewählter Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements.	
Lehrinhalte	Einführung in Qualitätsmanagement; QM-Philosophien; QM-Normen; Allgemeine QM-Methoden und -Werkzeuge; Problemlösungswerkzeuge; Management-Werkzeuge; Qualitätskosten; Qualität und Recht.	
Literatur	DIN EN ISO 9000 ff Geiger, W.: Handbuch Qualität, 5. Auflage, Friedr. Vieweg u. Sohn, 2009 Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, 3. Auflage, Hanser, 2010 Masing, W.: Handbuch des Qualitätsmanagements, 5. Auflage, Hanser, 2007	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
F. Schmidt	Qualitätsmanagement	2

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit	
Semester (Häufigkeit)	7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	12 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 330 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	alle Module des 1. - 6. Semesters und Praxisphase	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Bachelorarbeit außerhalb oder innerhalb der Hochschule	
Modulverantwortliche(r)	Professoren und Professorinnen der Abteilung M	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, ihre Bachelorarbeit in Firmen, Forschungsinstituten oder Arbeitsgruppen der Hochschule anzufertigen.	
Lehrinhalte	Anfertigung der Bachelorarbeit in Firmen, Forschungsinstituten oder Arbeitsgruppen der Hochschule. Im Studiengang Maschinenbau und Design im Praxisverbund wird die Abschlussarbeit im jeweiligen Praxisunternehmen bearbeitet.	
Literatur	nach Thema verschieden	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Professoren/Dozenten der Abteilung MD	Bachelorarbeit	12

3.2 Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung	3D-Konstruktion	
Semester (Häufigkeit)	3 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Konstruktionslehre 1	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h (am Rechner)	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Rechnerpraktikum	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über den Ablauf des Konstruktions- und Entwicklungsprozesses. Sie beherrschen die Formulierung einer Anforderungsliste, die Aufstellung von Funktionsstrukturen und Methoden zur Suche und Bewertung funktionserfüllender Lösungen. Im Fach '2D-Konstruktion' sind die Studierenden in der Lage, mit Hilfe des CAD-Systems 'Fusion 360' komplexe Bauteile und Baugruppen zu entwerfen.</p>		
<p>Lehrinhalte 2D- und weiterführende 3D-Konstruktion mit dem 3D-CAD-System 'Fusion 360 von Autodesk'. Modellierung einfacher und komplexer mechanischer Bauteile mit den Modulen Konstruktion und Zeichnung. Kleiner Exkurs mit der T-Spline-Modellierung, Baugruppen und die Ableitung von 2D-Zeichnungen im Module Zeichnung bis zur normgerechten 2D Zeichnung.</p>		
<p>Literatur zahlreiche online Tutorials und Manuals auf den Seiten von Autodesk und Dienstleistern. Link: help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/courses</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	3D-Konstruktion	2

Modulbezeichnung	CAD-Konstruktion Teil II (Catia)	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul (alternativ zu CAD-Konstruktion Teil II (Solid Works) aus Modul Konstruktionslehre I)	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Konstruktionslehre I	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h (am Rechner)	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Rechnerpraktikum	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der 3D-Konstruktion. Sie kennen grundsätzliche Arbeitstechniken und Funktionen des CAD-Systems zur Erstellung komplexer Bauteile und Baugruppen. Studierende leiten aus dem 3D-Modell Zeichnungen mit Ansichten, Schnitten, Einzelheiten und Ausbrüchen ab.	
Lehrinhalte	Einführung 3D CAD-Systeme, Datenmodelle, Drahtmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Boundary Representation (Brep), Hybrider Modeller, PolygonModeller, Skizzierer, Modellierung einfacher und komplexer mechanischer Bauteile, Boolesche Operationen, Ableitung von 2D-Zeichnungen, Baugruppenmodellierung, Schnittstellen zwischen CAD-Systemen. Es werden alternativ Vorlesungen mit den CAD-Programmen Dassault CATIA, Autodesk Fusion 360 oder Dassault Solid Works angeboten.	
Literatur	https://www.autodesk.de/products/fusion-360/learn-training-tutorials https://www.solidworks.de/sw/support/805_DEU_HTML.htm Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5: Methodik der parametrisch-assoziativen Flächenmodellierung, 4. Auflage, Hanser, 2009 Übungsunterlagen/Skript Manuals des Programms, Übungsunterlagen/Skript Prof.Dr. W. Gehlker, M.-Eng. J. Schwarz	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Schwarz, A. Wilke, A. Dietzel, T. Ebel	CAD-Konstruktion Teil II (Catia)	2

Modulbezeichnung	Catia für Fortgeschrittene	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	3D-Konstruktion (CATIA)	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Projekt, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Rechnerpraktikum	
Modulverantwortliche(r)	J. Schwarz	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, Freiformflächen parametrisch assoziativ aufzubauen. Sie beherrschen schwerpunktmäßige Funktionen und die grundlegende Methodik beim Aufbau von Freiformflächen. Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Funktionen zur Erstellung des benötigten Gitternetzes. Sie interpretieren die erreichte Flächenkontinuität und stellen diese alternativen Lösungsmöglichkeiten gegenüber.	
Lehrinhalte	Modellierung von komplexen parametrisch assoziativen Flächen mit CATIA V5. Hierzu werden folgende Module angewandt: Generative Shape Design, Freestyle Modul, Wireframe & Surface Design, Part Design, Assembly Design.	
Literatur	Braß, E.: Konstruieren mit Catia V5: Methodik der parametrisch-assoziativen Flächenmodellierung, 4. Aktualisierte und erweiterte Auflage, Hanser, 2009 Manual des Programms, Übungsunterlagen/Skript M.-Eng. J. Schwarz	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Schwarz	CATIA für Fortgeschrittene	2

Modulbezeichnung	Darstellungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Mappe mit allen gesammelten Darstellungen der Übungen	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden kennen die zeichnerischen Mittel als Voraussetzung für den Entwurfsprozess und die Möglichkeit, konzeptionelle Ideen anderen zu vermitteln. Zudem erfolgt die Schulung der Wahrnehmung. Das Beobachten und Sehen, d.h. Erfassen von Formen und Proportionen als Ganzheit. Diese Sensibilisierung der Wahrnehmung ist zugleich eine wichtige Voraussetzung für die weitere Entwurfsarbeit.		
Lehrinhalte		
Die Vorlesung vermittelt Grundlagen der Darstellungstechniken als Voraussetzung für den Entwurfsprozess. Angefangen mit einfachen Bleistiftübungen erfolgt eine schrittweise Anleitung: Über die Auseinandersetzung mit Licht, Schatten und Reflexen, den Oberflächenstrukturen und Materialien, bis hin zu den hochwertigen Präsentationszeichnungen, den so genannten Design-Renderings mit Marker-Techniken.		
Literatur		
Ott, A.: Darstellungstechnik und Design, Stiebner, 4. Auflage, 2010, ISBN 978-3830713937 Eissen, K.: Design Sketching, Stiebner, 2 Auflage, 2010, ISBN 91 631 7394 8 Lewin, T.: How to design cars like a pro, Quarto Publishing Plc, 2010, 978-0-7603-3695-3		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	Darstellungstechnik	2

Modulbezeichnung	Data Science	
Modulbezeichnung (eng.)	Data Science	
Semester (Häufigkeit)	7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik I, Mathematik II	
Verwendbarkeit	BMD, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele		
<p>Data Science ist ein interdisziplinäres Fach, das die Bereiche Informatik, Mathematik und Produktionstechnik zusammenführt. Nach dieser Veranstaltung sind die Studierende in der Lage, einen Prozeß zur Wissensgewinnung aus Daten aufzusetzen. Die Studierende verstehen, wie alle drei Teilgebiete gleichermaßen berücksichtigt werden. Die Studenten kennen die wesentlichen Komponenten der Datenanalyse und ihre Aufgaben. Sie sind mit den grundlegenden Funktionsweisen der Komponenten vertraut. Die Studierenden kennen den allgemeinen Aufbau der Komponenten und können die grundlegenden Algorithmen und Methoden veranschaulichen und anwenden. Sie kennen nicht nur Bibliotheken, Frameworks, Module und Toolkits, sondern können sie konkret einsetzen. Dadurch entwickeln sie ein tieferes Verständnis für die Zusammenhänge und erfahren, wie essenzielle Tools und Algorithmen der Datenanalyse im Kern funktionieren.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Die Grundlagen der Linearen Algebra, Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung werden erarbeitet und in Data Science eingesetzt. Des Weiteren werden verschiedene Algorithmen aus dem Bereich Data Science mit ihren Anwendungsgebieten vorgestellt. Es werden Modelle, z.B. k-Nearest Neighbors, Naive Bayes, Lineare und Logistische Regression, Entscheidungsbäume, Neuronale Netzwerke und Clustering, gezeigt. Verschiedene Methoden des überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernens werden diskutiert. Anwendungen werden unter anderem aus den Bereich der Produktionstechnik verwendet.</p>		
Literatur		
<p>Frochte, Jörg: Maschinelles Lernen - Grundlagen und Algorithmen in Python, 2. Auflage, 2019, Hanser Verlag</p> <p>Grus, Joel: Einführung in Data Science: Grundprinzipien der Datenanalyse mit Python, 2016, O'Reilly</p> <p>Carou, Diego und Sartal, Antonio und Davim, J. Paulo: Machine Learning and Artificial Intelligence with Industrial Applications, 2022, Springer Verlag</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Data Science	4

Modulbezeichnung	Elektromobilität 1	
Modulbezeichnung (eng.)	Electrical Mobility 1	
Semester (Häufigkeit)	4-7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (4 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Sprache(n)	Deutsch	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Elektrotechnik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden verstehen grundlegende Fahrzeugkonzepte bestehend aus mobilen Energiespeichern, den zugehörigen Energiewandlern und der notwendigen Antriebstechnik. Auf der Grundlage dieses Wissens ordnen sie Fahrzeuganforderungen verschiedener Nutzergruppen fachgerecht den vermittelten Konzepten zu. Szenarien für Energiebilanzen, Energiebereitstellung, Ressourcenbedarf und Recycling können selbständig ausgearbeitet werden. Insbesondere wird das Wissen zum Aufbau von Elektrofahrzeugen basierend auf Hochvoltbatterien mit allen wesentlichen Komponenten, Batteriesicherheitsaspekten und Ladetechnologien vertieft, sodass die Konzeptionierung und Berechnung derartiger Fahrzeuge von den Studierenden vorgenommen werden kann.</p>	
Lehrinhalte	<p>Energiequellen für nachhaltige Mobilität, Fahrzeugkonzepte und Konstruktion, mobile Energiespeicher, Übersicht zu Verbrennungsprozessen und Elektrochemie, Batteriezellenaufbau, Aufbau und Integration von Hochvoltbatterien, PEM Brennstoffzelle, Fahrzeugaufbau und Komponenten, Leistungselektronik und Antriebe, Ladesysteme und Netzintegration, Anwendendensicht: Betrieb, Instandhaltung, Reichweiten, Ressourcen und Recycling.</p>	
Literatur	<p>Karle, A.: Elektromobilität: Grundlagen und Praxis, Hanser, 2016.</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dozenten des Fachbereichs Technik	Vorlesung Elektromobilität 1	2
M. Masur	Übung Elektromobilität 1	2

Modulbezeichnung	Englisch A2	
Modulbezeichnung (eng.)		
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mindestens sechs Jahre Schulenglisch	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	15-min Referat und Klausur 1h	
Lehr- und Lernmethoden	Auf der Basis von CEF-Levels (Common European Framework): 1. Lektionen/Veranstaltungen zu speziellen Themen für Arbeiten im Technischen Umfeld 2. Intensives Sprechen, Zuhören und Schreiben mit laufendem Feedback 3. Diskussionen und Rollenspiele 4. Regelmäßige kurze Fortschrittsteste mit Feedback 5. Schriftliche Abschlußprüfung	
Modulverantwortliche(r)	M. Parks	
Qualifikationsziele		
Die Fähigkeit, mündlich und schriftlich zu lesen und zu verstehen und relevante technische Themen in Englisch auf der entsprechenden CEF-Ebene zu kommunizieren.		
Lehrinhalte		
Grammatik Wiederholung und praktische Aufgaben. Einführung und Nutzung von Vokabular, Ausdrücken und grammatischen Ausdrucksweisen. Gezielte Ausbildung von Fähigkeiten: Beschreibung, Erklärung, Analyse und Vergleiche von Komponenten, Systemen und Prozessen. Spezifizieren von Anforderungen; Formulierung von Fragen. Ausdrücken von Meinungen, Zustimmungen und Ablehnungen. Ausdrücken von Absichten; Festlegen von Planungen; Anbieten von Empfehlungen. Erteilen, Interpretieren und Ausführen von Instruktionen. Verstehen und beschreiben von Ursache und Wirkung.		
Literatur		
Technical English Level 2 (Student's book), Bonamy (Pearson); ausgewählter Texte aus Fachschriften und websites.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Parks	Englisch A2	2

Modulbezeichnung	Englisch B1	
Modulbezeichnung (eng.)		
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Einstiegsniveau entsprechend der gewünschten Qualifikation, z.B. A2-Niveau (2 Semester des Studiums) erforderlich, um in B1 Kurs einschreiben	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	15-min Referat und Klausur 1h	
Lehr- und Lernmethoden	Auf der Basis von CEF-Levels (Common European Framework): 1. Lektionen/Veranstaltungen zu speziellen Themen für Arbeiten im Technischen Umfeld 2. Intensives Sprechen, Zuhören und Schreiben mit laufenden Feedback 3. Diskussionen und Rollenspiele 4. Regelmäßige kurze Fortschrittsteste mit Feedback 5. Schriftliche Abschlußprüfung	
Modulverantwortliche(r)	M. Parks	
Qualifikationsziele		
Die Fähigkeit, mündlich und schriftlich zu lesen und zu verstehen und relevante technische Themen in Englisch auf der entsprechenden CEF-Ebene zu kommunizieren.		
Lehrinhalte		
Grammatik Wiederholung und praktische Aufgaben. Einführung und Nutzung von Vokabular, Ausdrücken und grammatischen Ausdrucksweisen. Gezielte Ausbildung von Fähigkeiten: Beschreibung, Erklärung, Analyse und Vergleiche von Komponenten, Systemen und Prozessen. Spezifizieren von Anforderungen; Formulierung von Fragen. Ausdrücken von Meinungen, Zustimmungen und Ablehnungen. Ausdrücken von Absichten; Festlegen von Planungen; Anbieten von Empfehlungen. Erteilen, Interpretieren und Ausführen von Instruktionen. Verstehen und beschreiben von Ursache und Wirkung.		
Literatur		
Technical English Level 3 (Student's book), Bonamy (Pearson); ausgewählter Texte aus Fachschriften und websites.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Parks	Englisch B1	2

Modulbezeichnung	Englisch B2	
Modulbezeichnung (eng.)		
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Einstiegsniveau entsprechend der gewünschten Qualifikation, z.B. B1-Niveau (2 Semester des Studiums) erforderlich, um in B2 Kurs einschreiben	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	15-min Referat und Klausur 1h	
Lehr- und Lernmethoden	Auf der Basis von CEF-Levels (Common European Framework): 1. Lektionen/Veranstaltungen zu speziellen Themen für Arbeiten im Technischen Umfeld 2. Intensives Sprechen, Zuhören und Schreiben mit laufenden Feedback 3. Diskussionen und Rollenspiele 4. Regelmäßige kurze Fortschrittsteste mit Feedback 5. Schriftliche Abschlußprüfung	
Modulverantwortliche(r)	M. Parks	
Qualifikationsziele		
Die Fähigkeit, mündlich und schriftlich zu lesen und zu verstehen und relevante technische Themen in Englisch auf der entsprechenden CEF-Ebene zu kommunizieren.		
Lehrinhalte		
Grammatik Wiederholung und praktische Aufgaben. Einführung und Nutzung von Vokabular, Ausdrücken und grammatischen Ausdrucksweisen. Gezielte Ausbildung von Fähigkeiten: Beschreibung, Erklärung, Analyse und Vergleiche von Komponenten, Systemen und Prozessen. Spezifizieren von Anforderungen; Formulierung von Fragen. Ausdrücken von Meinungen, Zustimmungen und Ablehnungen. Ausdrücken von Absichten; Festlegen von Planungen; Anbieten von Empfehlungen. Erteilen, Interpretieren und Ausführen von Instruktionen. Verstehen und beschreiben von Ursache und Wirkung.		
Literatur		
Cambridge Professional English: English for Engineering (Student's book), Ibbotson (Cambridge); ausgewählter Texte aus Fachschriften und websites.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Parks	Englisch B2	2

Modulbezeichnung	Englisch C1	
Modulbezeichnung (eng.)		
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Einstiegsniveau entsprechend der gewünschten Qualifikation, z.B. B2-Niveau (2 Semester des Studiums) erforderlich, um in C1-Kurs einschreiben	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	15-min Referat und Klausur 1h	
Lehr- und Lernmethoden	Auf der Basis von CEF-Levels (Common European Framework): 1. Lektionen/Veranstaltungen zu speziellen Themen für Arbeiten im Technischen Umfeld 2. Intensives Sprechen, Zuhören und Schreiben mit laufenden Feedback 3. Diskussionen und Rollenspiele 4. Regelmäßige kurze Fortschrittsteste mit Feedback 5. Schriftliche Abschlußprüfung	
Modulverantwortliche(r)	M. Parks	
Qualifikationsziele		
Die Fähigkeit, mündlich und schriftlich zu lesen und zu verstehen und relevante technische Themen in Englisch auf der entsprechenden CEF-Ebene zu kommunizieren.		
Lehrinhalte		
Grammatik Wiederholung und praktische Aufgaben. Einführung und Nutzung von Vokabular, Ausdrücken und grammatischen Ausdrucksweisen. Gezielte Ausbildung von Fähigkeiten: Beschreibung, Erklärung, Analyse und Vergleiche von Komponenten, Systemen und Prozessen. Spezifizieren von Anforderungen; Formulierung von Fragen. Ausdrücken von Meinungen, Zustimmungen und Ablehnungen. Ausdrücken von Absichten; Festlegen von Planungen; Anbieten von Empfehlungen. Erteilen, Interpretieren und Ausführen von Instruktionen. Verstehen und beschreiben von Ursache und Wirkung.		
Literatur		
Ausgewählte Texte aus Fachschriften und websites.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Parks	Englisch C1	2

Modulbezeichnung	Erasmus BIP-Projekt	
Modulbezeichnung (eng.)	Erasmus BIP-project	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	Professoren/Dozenten der Abteilung MD	
Qualifikationsziele		
Durch das Erasmus Blended Intensive Program sollen die Studierenden intensive Teamarbeit in internationalen Arbeitsgruppen kennenlernen. Hierbei sollen Inhalte der Fachvorlesungen in einem konkreten Beispiel angewendet, selbständig bearbeitet und anderen Teilnehmern eines multidisziplinären Teams vermittelt werden.		
Lehrinhalte		
Das Erasmus BIP sieht eine Teilnahme von mindestens 3 Teams aus 3 Ländern vor. Ein zentrales Element der BIPs ist die verpflichtende virtuelle Komponente, die eine inhaltliche Vorbereitung, Begleitung und Nachbereitung der kurzen Mobilitätsphase ermöglicht. In dieser sind mindestens 15 Lernende mobil, wobei ein BIP in einem der teilnehmenden Programmländer stattfindet.		
Literatur		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Professoren/Dozenten der Abteilung MD		

Modulbezeichnung		Faserverbund-Labor	
Modulbezeichnung (eng.)	Fiber Composites Lab		
Semester (Häufigkeit)	5-7 (nach Bedarf)		
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (3 Semester)		
Art	Wahlpflichtmodul		
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium		
Voraussetzungen (laut BPO)	keine		
Empf. Voraussetzungen	Kunststoffkonstruktion		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS		
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Prüfung oder Schriftliche Projektdokumentation		
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum		
Modulverantwortliche(r)	O. Helms		
Qualifikationsziele			
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden grundlegende Verfahren zur Herstellung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV). Der Fokus liegt dabei auf dem Laminieren von Schalenstrukturen mit Glas- und Kohlenstofffasergeweben und Reaktionsharzen. Teilnehmer der Veranstaltung verfügen dann über Kenntnisse und Erfahrungen bezüglich des Schneidens, Drapierens und Infiltrierens gängiger Flächenhalbzeuge, der Vorbereitung von Formwerkzeugen, dem Entformen und der spanenden Endbearbeitung. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Fertigungsanweisungen verfassen, um eine reproduzierbare Teileproduktion zu gewährleisten.</p>			
Lehrinhalte			
<p>Im Rahmen der Veranstaltung wird im Team eine komplexe Faserverbundstruktur hergestellt und erprobt. Dabei werden folgende Arbeiten ausgeführt: Laminieren von Schalenstrukturen aus FKV; Trimmen und Bohren der Bauteile; klebtechnisches Fügen; Installation von Beschlägen für die Krafteinleitung; Anwendung von Vergussmassen; Nacharbeit durch Spachteln und Schleifen; Verfassen einer eigenen Fertigungsanweisung.</p>			
Literatur			
<p>Helms, O.: Methodische Konstruktion von Faserverbundstrukturen. 6. Auflage, Eigenverlag AVK - Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites: Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. 4. Aufl., Springer Vieweg, 2013</p>			
Lehrveranstaltungen			
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung		SWS
O. Helms	Faserverbundbauweisen (Labor)		4

Modulbezeichnung	Faserverbundbauweisen (Labor)	
Modulbezeichnung (eng.)	Fiber Composites Lab	
Semester (Häufigkeit)	5-7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (3 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Kunststoffkonstruktion	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Prüfung oder Schriftliche Projektdokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	O. Helms	
Qualifikationsziele		
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden grundlegende Verfahren zur Herstellung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV). Der Fokus liegt dabei auf dem Laminieren von Schalenstrukturen mit Glas- und Kohlenstofffasergeweben und Reaktionsharzen. Teilnehmer der Veranstaltung verfügen dann über Kenntnisse und Erfahrungen bezüglich des Schneidens, Drapierens und Infiltrierens gängiger Flächenhalbzeuge, der Vorbereitung von Formwerkzeugen, dem Entformen und der spanenden Endbearbeitung. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete Fertigungsanweisungen verfassen, um eine reproduzierbare Teileproduktion zu gewährleisten.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Im Rahmen der Veranstaltung wird im Team eine komplexe Faserverbundstruktur hergestellt und erprobt. Dabei werden folgende Arbeiten ausgeführt: Laminieren von Schalenstrukturen aus FKV; Trimmen und Bohren der Bauteile; klebtechnisches Fügen; Installation von Beschlägen für die Krafteinleitung; Anwendung von Vergussmassen; Nacharbeit durch Spachteln und Schleifen; Verfassen einer eigenen Fertigungsanweisung.</p>		
Literatur		
<p>Helms, O.: Methodische Konstruktion von Faserverbundstrukturen. 6. Auflage, Eigenverlag AVK - Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V.: Handbuch Faserverbundkunststoffe/Composites: Grundlagen, Verarbeitung, Anwendungen. 4. Aufl., Springer Vieweg, 2013</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Helms	Faserverbundbauweisen (Labor)	4

Modulbezeichnung	Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit	BMD, BIBS, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 2h, mündliche Prüfung, Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	T. Schüning	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zu den Eigenschaften des Werkzeugs Laserstrahl und können die Verfahren der Lasermaterialbearbeitung beurteilen und können diese in der Praxis anwenden. Die Studierenden sollen fähig sein, die Verfahren der Materialbearbeitung mit Laserstrahlen in die Beurteilung von Fertigungsaufgaben einzubringen.	
Lehrinhalte	Grundlagen zur Entstehung von Laserstrahlen, Aufbau von Laserquellen (Gas-, Festkörper-, Faser-, Diodenlaser), Systemtechnik, Wechselwirkung zwischen Laserstrahlung und Werkstoff, Verfahren der Materialbearbeitung (Fügen, Trennen, Bearbeitung von Randschichten), Praxisversuche.	
Literatur	Sigrist, M.: Laser, Springer 2018 Hügel, H.: Lasermaterialbearbeitung, Hanser, 2013 Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, 12. Auflage, Springer, 2018	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
T. Schüning	Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung	2

Modulbezeichnung		Interkulturelle Kompetenzen in technischen Berufsfeldern	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)		
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)		
Art	Wahlpflichtmodul		
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium		
Voraussetzungen (laut BPO)	keine		
Empf. Voraussetzungen	keine		
Verwendbarkeit	BMD, BIBS, BMDPV		
Prüfungsart und -dauer	Kursarbeit		
Lehr- und Lernmethoden	Seminar		
Modulverantwortliche(r)	K. Hartmann		
Qualifikationsziele			
Den Studierenden werden interkulturelle Kompetenzen in technischen Berufsfeldern vermittelt. Die Studierenden erlernen Fähigkeiten, mit Individuen und Gruppen verschiedener Kulturen erfolgreich und angemessen umzugehen - zum beidseitig zufriedenstellenden Umgang mit Menschen unterschiedlicher kultureller Orientierungen. Insgesamt werden die interkulturelle Fach-, soziale, strategische und individuelle Kompetenz gestärkt und die Möglichkeiten zu einem interkulturellen Austausch geboten.			
Lehrinhalte			
Grundlagen interkultureller Kommunikation, Anforderungen an (technische) Vorträge in verschiedenen Kulturen, kulturelle Unterschiede, Kommunikation und Kultur in Organisationen			
Literatur			
Kumbruck, C.: Interkulturelles Training, Springer, 2016 Nicklas, H.: Interkulturell denken und handeln, Bundeszentrale für politische Bildung, 2006			
Lehrveranstaltungen			
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung		SWS
Kirsten Hartmann	Interkulturelle Kompetenzen in technischen Berufsfeldern		2

Modulbezeichnung	LabVIEW Programmierung	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	R. Götting	
Qualifikationsziele		
<p>In dieser Veranstaltung wird die Software LabVIEW eingesetzt, um den Studierenden die Grundprinzipien der Datenerfassung zu vermitteln. Die Studierenden verstehen die Programmierung nach dem Datenflussprinzip, sie verstehen und erstellen Zustandsdiagramme und kennen die Grundlagen der Datenerfassung durch digitale Computer. Die Studierenden lernen den Umgang mit der Softwareentwicklungs-umgebung LabVIEW. Sie erstellen einfache Beispiele zur Datenerfassung verschiedener Messsignale. Die Veranstaltung wird mit der Bearbeitung einer größeren Projektaufgabe abgeschlossen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Grundlegende Prinzipien der digitalen Messwerterfassung, Programmierung nach dem Datenflussprinzip, Umsetzung von Zustandsdiagrammen. Wesentliche Elemente der LabVIEW Programmierung: Virtual Instruments (VI), SubVIs, Kontrollstrukturen, Graph und Charts, Datentypen, lokale Variable, Eigenschaftsknoten und Referenzen, Programmieren mit DAQmx Treiber, Fehlerbehandlung, Debugging. Die Studierenden erstellen eine umfangreichere Anwendung in LabVIEW und präsentieren diese Anwendung und deren Entwicklung.</p>		
Literatur		
Georgi, W. und Hohl, P.: Einführung in LabVIEW, Carl Hanser Verlag, 6. Auflage, 2014.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
R. Götting	LabVIEW Programmierung	2

Modulbezeichnung	Laboratory Course Wind Energy	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul für BaSES, BaCTUT und BaMD	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Wind energy	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BCTUT	
Prüfungsart und -dauer	Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	I. Herraez	
Qualifikationsziele		
<p>The students apply the theoretical concepts learnt in the lecture 'Wind Turbines' for performing small scale experiments on wind tunnels and drive trains of wind turbines. They broaden their understanding of the physical principles of the wind energy utilization and expand their abilities for performing experimental work. They are capable to evaluate and analyze measurement results from wind turbines and extract conclusions about their operation. They deepen their knowledge about the blade aerodynamic design as well as the transmission system of wind turbines. In addition, they improve their social and intercultural competences by working in teams in an international environment.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Blade aerodynamic design and influence of different factors like e.g. pitch angle, airfoil shape, blade shape, yaw misalignment, tip speed ratio on the aerodynamic performance of wind turbines. Drive train mechanical design and influence of different parameters on its efficiency.</p>		
Literatur		
<p>Gasch/Twele; Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb; 9. Auflage, Springer Vieweg, 2016 Hau, E.; Windkraftanlagen; 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, 2017</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Herraez	Laboratory Course Wind Energy	2

Modulbezeichnung	Leichtbauweisen	
Modulbezeichnung (eng.)	Lightweight Design	
Semester (Häufigkeit)	5-7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (3 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Mechanik 1&2, Konstruktionslehre 1&2, Werkstoffkunde	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar und Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	O. Helms	
Qualifikationsziele		
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden geeignete Strategien und Methoden sowie bewährte Lösungsansätze für die Entwicklung von neuen hochbeanspruchten Leichtbaustrukturen. Die Teilnehmer können solche Strukturen dann nach funktionalen, strukturmechanischen sowie werkstoff- und herstellungstechnischen Gesichtspunkten interaktiv entwerfen. Kenntnisse in Bezug auf Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit von Leichtbauwerkstoffen lassen sich dabei vorteilhaft berücksichtigen. Das gewonnene Know-how gestattet die Weiterentwicklung bestehender Bauweisen und die Realisierung von Neukonstruktionen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Kosten und Nutzen von Leichtbaumaßnahmen; Einordnung von Leichtbauaspekten in den allgemeinen Konstruktionsprozess; Konzeptleichtbau; Tragwerksorientierte Gestaltsynthese; Gestalt- und Stoffleichtbau; vorteilhafte Werkstoffe und Halbzeuge; Lastannahmen und Vordimensionierung; Berechnungsmethoden; interaktiver Entwurfsprozess; gängige Leichtbauweisen (Mischbauweisen, Space-Frame, spant- und stringerverstärkte Schalen, Sandwich-Aufbauten, Fachwerkträger); Kleingruppen-Projektaufgabe: Herstellung und Prüfung einer Leichtbaustruktur.</p>		
Literatur		
<p>Helms, O.: Methodische Konstruktion von Faserverbundstrukturen Pahl/Beitz: Konstruktionslehre, Springer Vieweg, 2013 H. Schürmann: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer, 2007</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Helms	Leichtbauweisen	2

Modulbezeichnung	Mathematik (Grundlagen)	
Modulbezeichnung (eng.)	Fundamentals of mathematics	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	0 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul (Wahlfach für Studierende der flexiblen Eingangsphase ohne ECTS-Bewertung)	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD	
Prüfungsart und -dauer	keine Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übung	
Modulverantwortliche(r)	D. Buse	
<p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden erarbeiten sich ein vertieftes Verständnis elementarmathematischer (größtenteils sogar schulmathematischer) Inhalte, das als solides Fundament für den Aufbau von Kenntnissen in höherer Mathematik im weiteren Studium dient.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Grundbegriffe der Linearen Algebra als Fundament für die weiteren fachwissenschaftlichen Studien; durch die Übungen erarbeiten sie sich einen sicheren, präzisen und selbstständigen Umgang mit den in den Vorlesungen behandelten Begriffen, Aussagen und Methoden; • sind in der Lage abstrakte Strukturen zu erkennen und mathematisch sinnvoll zu bearbeiten; • sind in der Lage, elementare mathematische Sachverhalte zu vermitteln. Ihre Team- und Kommunikationsfähigkeiten werden in Übungen geschult. 		
<p>Lehrinhalte</p> <p>Elementare Algebra, Elementare Geometrie/Trigonometrie, Elementare Funktionen, Anwendungen, Analysis, Lineare Algebra/ Analytische Geometrie</p>		
<p>Literatur</p> <p>Kemnitz, Arnfried: Mathematik zum Studienbeginn, Vieweg+Teubner, 2009 Cramer, Erhard - Kamps, Udo - Lehmann, Jessica - Sebastian Walcher: Toolbox Mathematik für MINT-Studiengänge, Springer 2017</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
D. Buse	Mathematik (Grundlagen)	6

Modulbezeichnung	Mathematik am Computer I	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit und mündliche Präsentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen Software aus dem Bereich Mathematik, verfügen über elementare Kenntnisse in ihrem Umgang und können Anwendungsprobleme in diesen darstellen. Sie können einfache Anwendungsprobleme mit Mathematik als Werkzeug lösen.	
Lehrinhalte	Es werden Basistechniken am Computer für das System LaTeX vermittelt. Im zweiten Teil wird eine Mathematiksoftware, z.B. Maple, eingeführt. Anhand von Beispiel werden die grundlegenden Techniken zur Erstellung von Prozeduren vermittelt.	
Literatur	Westermann, T.: Ingenieurmathematik kompakt mit Maple; Verlag Springer (2012) Braune, Klaus, Lammarsch, Joachim, Lammarsch, Marion: LaTeX - Basissystem, Layout, Formelsatz; Verlag Springer (2006)	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Vorlesung Mathematik am Computer I	2

Modulbezeichnung	Nachhaltige Mobilität - Hyperloop	
Modulbezeichnung (eng.)	Sustainable Mobility -Hyperloop	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit	BMD, BEE, BIBS, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	T. Schüning	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden sollen sich mit dem Themenkomplex der nachhaltigen Mobilität technologisch auseinandersetzen. Das Entwicklungsprojekt 'Hyperloop' wird im Vergleich mit den bestehenden unterschiedlichen Moden des Transports (Luft, Schiene, Strasse, Wasser) diskutiert und umfasst bewertet. Sie können das Grundlagenwissen zur Mobilität auf die Projektentwicklung und Organisation komplexer Aufgabenstellungen zur Entwicklung von Versuchsträgern anwenden. Sie sollen relevante Teilaufgaben selbständig bearbeiten können, Probleme und Lösungen in einem multidisziplinären Team zur Diskussion stellen sowie Lösungen umsetzen und dokumentieren können.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Einführung in die Moden des Transports unter verschiedenen Gesichtspunkten wie z.B. Technologie der Transportsysteme, Energieverbrauch, Umweltbeeinflussung, Flächenverbrauch, Nachhaltigkeit, Gesellschaftliche Akzeptanz. Aus der vergleichenden Betrachtung bestehender Mobilitätssysteme wird das neue und innovative Transportkonzept 'Hyperloop' in Bezug auf Güter- und Personentransport auf die Umsetzung als nachhaltiges Mobilitätssystem detailliert untersucht und bewertet.</p> <p>Nach der Einführung in den Themenkomplex bearbeiten die Teilnehmer Einzel- oder in Teams Projektaufgaben. Es finden regelmäßige Sitzungen statt, in denen die Teilnehmer über ihre Teilaufgaben referieren, welche im Kontext zu den aktuellen Entwicklungen zur Hyperloop-Technologie stehen. Über den gesamten Prozess ist ein Projektbericht und/oder eine Projektpräsentation zu verfassen. Praktische Anwendung der Grundlagen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Projektmanagement, interkulturelle und interdisziplinäre Kompetenz, wirtschaftliches Handeln.</p>		
Literatur		
<p>Literaturliste mit relevanten Veröffentlichungen (laufend aktualisiert)</p> <p>Mobilität im 21. Jahrhundert? : Frag doch einfach!, München : UVK Verlag, 2021 Mobilitätswende - autonome Autos erobern unsere Straßen, Springer 2018 Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie, Springer 2017 Zur Zukunft der Mobilität : Eine multiperspektivische Analyse des Verkehrs zu Beginn des 21. Jahrhunderts. VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2010 Gehr, S. et al.: Systemische Werkzeuge für erfolgreiches Projektmanagement, Springer, 2018</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
T. Schüning	Nachhaltige Mobilität - Hyperloop	2

Modulbezeichnung	Numerische Mathematik	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit und mündliche Präsentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung oder Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der numerischen Mathematik entwickeln. Sie sollen in der Lage sein, grundlegende Methoden der numerischen Mathematik anzuwenden, in dem aktuelle Veröffentlichungen in Algorithmen umgesetzt werden.	
Lehrinhalte	Numerische Integration, Interpolationsverfahren, Nullstellenverfahren, numerische Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen, Fehleranalyse	
Literatur	E. Wings: Symmetrische Hermite-Probleme - Lösungsvarianten. Hochschule Emden/Leer (preprint) G. Engeln-Müllges, K. Niederdrenk, R. Wodicka: Numerik-Algorithmen; Verlag Springer (2011) E. G. Farin: Curves and Surfaces for CAGD. Morgan Kaufmann Publisher, San Franzisko (2002)	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Vorlesung Numerische Mathematik	4

Modulbezeichnung	Project in the field of Production Management Systems	
Semester (Häufigkeit)	4-7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (extentable up to 12) (4 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul, Elective mandatory subject	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Produktionsmanagementsysteme (IBS), Produktionssystematik oder Produktionsorganisation, Logistik oder ERP/PPS-Systeme (MuD)	
Verwendbarkeit	BMD, BIBS, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit mit Vortrag und schriftlicher Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Projektseminar	
Modulverantwortliche(r)	A. Pechmann	
Qualifikationsziele	Students are able to describe, modell and dynamically simulate and visualize energy and massflow in production systems. For simulating and visualizing the production system the software Anylogic is used. Concret examples of systems with its production or assembly with its respective processes and resources can be handled by each student.	
Lehrinhalte	Identification of relevant resources and flows, developing suitable modells and corresponding dynamic simulations (time discrete or agendt based, data availability and preparation for the simulation, Introo-duction to the simulation software, simulating of a case example.	
Literatur	Bungartz, Hans-Joachim et al.: Modellbildung und Simulation, eine anwendungsorientierte Einführung, Springer 2009 Grigoryev , Ilya: AnyLogic 7 n Three Days: A quick Course in Simulation Modelling, 2014	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Pechmann	Project in the field of Production Management Systems	2

Modulbezeichnung	Projekt Wind Challenge Bachelor	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BSES, BEE, BCTUT	
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum, studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	I. Herraez	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die Inhalte der Fachvorlesungen aus dem Bachelor-Studium in einem konkreten Beispiel anwenden können und Grundlagenwissen der Windenergietechnik kennen. Sie sollen Teilaufgaben selbständig bearbeiten, Probleme und Lösungen in einem multidisziplinären Team zur Diskussion stellen, sowie Lösungen umsetzen und dokumentieren können.		
Lehrinhalte		
Praktische Anwendung der Grundlagen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Projektmanagement. Eine kleine Windkraftanlage soll in Gruppen ausgelegt und hergestellt werden. Wöchentlich finden Teamgespräche statt, in denen die Teammitglieder über ihre Teilaufgaben referieren. Über den gesamten Prozess ist ein Projektbericht oder eine Projektpräsentation zu verfassen.		
Literatur		
Wood, D.: Small Wind Turbines: Analysis, Design and Application, Springer, 2011		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Herraez	Projekt Wind Challenge	2

Modulbezeichnung	Robotik und Simulation	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit und mündliche Präsentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Simulation von Robotern entwickeln, den aus den Vorlesungen der Mathematik und Automatisierung bekannten Stoff in neuen Zusammenhängen in Hinblick auf Robotik sehen.		
Lehrinhalte		
Auf der Grundlage der Kinematik von Robotern werden Methoden zur Simulation von Robotern dargestellt und anhand von ausgewählten Simulationssysteme, software- oder hardwarebasiert, eingeübt. Anhand eines praxisnahen Beispiels wird die Darstellung in einem Simulationssystem erarbeitet und deren Vorteile, Nachteile und Nutzen dargestellt.		
Literatur		
W. Weber; Industrieroboter: Methoden der Steuerung und Regelung; 3. Auflage; Carl Hanser-Verlag (2017) B. Siciliano, O. Khatib: Handbook of Robotics; 2. Auflage, Springer (2016) E. Wings: Kinematiken mit Maple; Hochschule Emden/Leer (preprint) P. Corke: Robotics, Vision & Control; Springer (2011)		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Robotik und Simulation	2

Modulbezeichnung	Simulationstechniken	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit und mündliche Präsentation	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung oder Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden sollen Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Simulation entwickeln. Sie sollen in der Lage sein, mit einem geeigneten Werkzeug zur Simulation umzugehen. Einfache Anwendungen, hier insbesondere Kinematiken von Werkzeugmaschinen und Industrierobotern, analysieren sie systematisch und können ein Konzept zur Umsetzung entwickeln.</p>		
<p>Lehrinhalte Unterschiedliche Ansätze zur Simulation werden dargestellt und anhand von ausgewählten Simulationssystemen und Formelmanipulationssystemen eingeübt. Anhand von Beispielen wird die Programmierung eines Simulationssystems erarbeitet und anhand derer Vorteile, Nachteile und Nutzen bewertet. Dabei stehen die Systeme Maple und MapleSim im Fokus.</p>		
<p>Literatur G. Stark: Robotik mit MATLAB; Hanser Verlag (2009) P. Corke: Robotics, Vision & Control; Springer (2011) B. Siciliano, O. Khatib: Handbook of Robotics; 2. Auflage, Springer (2016) E. Wings: Kinematiken mit Maple; Hochschule Emden/Leer (preprint)</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Wings	Simulationstechniken	2

Modulbezeichnung	Solarboot Projekt Bachelor	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Mündliche Präsentation und schriftliche Dokumentation	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum, studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	K. Ottink	
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen die Inhalte der Fachvorlesungen aus dem Bachelor-Studium in einem konkreten Beispiel anwenden können und Grundlagenwissen der Solartechnik kennen. Sie sollen Teilaufgaben selbständig bearbeiten können, Probleme und Lösungen in einem multidisziplinären Team zur Diskussion stellen können, sowie Lösungen umsetzen und dokumentieren können.	
Lehrinhalte	Wöchentlich finden Teamgespräche statt, in denen die Teammitglieder über ihre Teilaufgaben referieren. Über den gesamten Prozess ist ein Projektbericht und eine Projektpräsentation zu verfassen. Praktische Anwendung der Grundlagen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Projektmanagement, interkulturelle und interdisziplinäre Kompetenz, wirtschaftliches Handeln.	
Literatur	Desmond, K.: Electric Boats and Ships - a history, McFarland, 2017	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
K. Ottink, J. Kirchhoff	Solarboot Projekt Bachelor	2

Modulbezeichnung	Strömungsmaschinen - Design und Simulation	
Semester (Häufigkeit)	7 (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Strömungsmaschinen	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEE, BSES, BIBS	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit, Hausarbeit oder Klausur 2h	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	C. Jakiel	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, das aero-thermodynamische bzw. hydraulische 'Preliminary Design' einer einstufigen Turbomaschine (Pumpe, Verdichter oder Turbine) beispielhaft selbst zu erarbeiten, basierend auf der Kenntnis der Stufengeometrie und dem Verständnis der relevanten Strömungseffekte und des Einflusses der wichtigsten Geometrieparameter und Randbedingungen auf die Performance. Darüber hinaus sind die Studierenden imstande, hierfür eine professionelle Design- und Simulationssoftware anzuwenden, d.h. Eingabegrößen und Randbedingungen zu definieren und Auslegungsergebnisse zu erzielen. Die Ergebnisse sollen verglichen und hinterfragt werden können.</p>	
Lehrinhalte	<p>Entwicklungs- und Designprozesse; Vertiefung der Themen Energiebilanz, Verlustarten, Kennzahlen; Mehrdimensionale Strömungseffekte innerhalb der Schaufelgitter und anderer Komponenten, Einfluss der endlichen Schaufelzahl etc.;</p> <p>Durchführung eines Auslegungsprojekts für einen praktischen Anwendungsfall:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenspezifische Grundlagen zu Strömungseffekten, Design und Berechnung • Durchführung vereinfachter Auslegungsrechnungen; • Einsatz einer kommerziellen, turbomaschinenspezifischen Design- und Simulationssoftware für Auslegungs- und Performancerechnungen, Kennfeld-Simulationen etc. ; 	
Literatur	<p>Sigloch, H.: Strömungsmaschinen - Grundlagen und Anwendungen, 7. Aufl., Hanser, 2021. Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2: Berechnung und Konstruktion, 8. Auflage, Kamprath-Reihe, Vogel Verlag, 2013. Whitfield, A., Baines, N.C.: Design of Radial Turbomachines, Pearsons Education Ltd, 1990.</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Jakiel	Strömungsmaschinen - Design und Simulation	2

Modulbezeichnung	Technical Journal Discussion Circle	
Modulbezeichnung (eng.)		
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	English CEFR B1 level or above	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, MMB	
Prüfungsart und -dauer	20-min oral presentation on selected topic	
Lehr- und Lernmethoden	Reading and discussion of selected articles in English from major journals on technical topics chosen by course participants and teacher.	
Modulverantwortliche(r)	M. Parks	
Qualifikationsziele		
Confidence in speaking about complex technical topics; enhanced vocabulary in technical and general English; ability to express opinions, to debate and to discuss variety of technical topics in depth using correct English.		
Lehrinhalte		
Reading and weekly class discussion of selected articles from professional journals in technical fields.		
Literatur		
Selected journal articles on technical topics (topics to be determined)		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Parks	Technical Journal Discussion Circle	2

Modulbezeichnung	Technische Spezialisierung	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4-8 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodule	
Studentische Arbeitsbelastung	60-120 h Kontaktzeit + 60-120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsart und -dauer	Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Projekt	
Modulverantwortliche(r)	Professoren der Abteilung Maschinenbau	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden wenden ihre erlernten theoretischen Kenntnisse in praxisnahen Projekten an. Sie sind in der Lage die Ziele und Ergebnisse ihrer Arbeit darzustellen, zu analysieren und zu beurteilen. Sie arbeiten sich in spezielle Fachgebiete ein oder erweitern ihre Kenntnisse auf bisher nicht bekannten Gebieten. Sie erlernen die selbständige Einarbeitung in fremde Bereiche und die praxisnahe Anwendung ihrer bisher erworbenen Kompetenzen.</p>		
<p>Lehrinhalte Die Studierenden können in diesem Modul verschiedene Lehrveranstaltungen belegen oder Projekte bearbeiten (vgl. BPO Teil B 5 (4)). Die Bearbeitung fachübergreifender Themenstellungen wird empfohlen. Es können ein oder mehrere Themen vereinbart werden. Die Module können ebenfalls in einer Kombination von seminaristischer Veranstaltung und der Bearbeitung der Prüfungsleistungen in dem Partnerunternehmen organisiert sein. Studierende im Praxisverbund bearbeiten Projekte in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Praxisunternehmen.</p>		
Literatur		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Professoren/Dozenten der Abteilung MD		

Modulbezeichnung	Tribologie	
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 30 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	keine	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsart und -dauer	Experimentelle Arbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen typische reibungsbeaufschlagte Maschinenelemente und die sich daraus ergebenden tribologischen Anforderungen des Maschinenbaus. Sie können einfache Aufgaben der Kontaktmechanik lösen (Hertz'sche Pressung). Sie kennen Mechanismen von Reibung, Verschleiß und Schmierung sowie zugehörige Modelle und Kennzahlen. Sie kennen genormte tribologische Versuche und können diese an einem Tribometer durchführen.</p>	
Lehrinhalte	<p>Aufbau eines tribologischen Systems Hertz'sche Pressung Trockene Reibung und Verschleiß Schmierung Reibungs- und Verschleißkenngrößen Modelle zu Reibung und Verschleiß Tribotechnische Werkstoffe Reibkennlinien und Schwingungen Tribometrie</p>	
Literatur	<p>Czichos, Habig: Tribologie-Handbuch, 5. Auflage, Springer, 2020 Popov: Kontaktmechanik und Reibung, 3. Auflage, Springer, 2015 Bauer: Tribologie, Springer, 2021</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Graf	Tribologie	2