



Modulhandbuch Studiengang Bachelor Maschinenbau und Design

(PO 2024)

Hochschule Emden/Leer
Fachbereich Technik
Abteilung Maschinenbau

(Stand: 27. November 2023)

Inhaltsverzeichnis

1	Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik	4
2	Modulverzeichnis	5
2.1	Pflichtmodule	6
	Angewandte Mathematik I	6
	Fertigungstechnik	7
	Konstruktionslehre I	8
	Nachhaltigkeit im Maschinenbau	9
	Programmieren I	10
	Technische Mechanik I	11
	Angewandte Mathematik II	12
	Elektrotechnik	13
	Programmieren II	14
	Technische Mechanik II	15
	Werkstofftechnik	16
	Maschinenelemente	17
	Messtechnik	18
	Physik	19
	Technische Mechanik III	20
	Thermo- und Fluidodynamik	21
	Computer Aided Styling	22
	Fabrikplanung und Produktionsorganisation	23
	Industriedesign	24
	Konstruktionslehre II	25
	Maschinendynamik	26
	Projektmanagement	27
	Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	28
	Wärmeübertragung	29
	Betriebswirtschaft	30
	Konstruktionslehre III	31
	Praxissemester	32
	Wissenschaftliches Arbeiten	33
	Anlagen- und Kraftwerkstechnik	34
	Automatisierungstechnik	35
	Automotive Design Techniken	36
	Data Science und Physical Computing	37
	Design Projekt I	38
	Finite-Elemente-Methode	39
	Fügetechnik	40
	Hydraulische und pneumatische Antriebe	41
	PPS-/ERP-Systeme	42
	Produktmanagement I	43
	Regelungstechnik	44
	Ressourceneffizienter Leichtbau	45
	Strömungsmaschinen	46
	Werkzeugmaschinen	47
	Wertstromgestaltung und -entwicklung	48
	Design Projekt II	49
	Ergonomie	50
	Industrieroboter	51
	Kolbenmaschinen	52
	Mechatronische Produktionssysteme	53
	Montagetechnik	54
	Produktmanagement II	55
	Qualitätsmanagement	56
	Qualitätssicherung	57
	Wind energy	58

Bachelorarbeit	59
2.2 Wahlpflichtmodule	60
WPM 3D-Konstruktion	60
WPM Angewandte Statistik	61
WPM Darstellungstechnik	62
WPM Englisch	63
WPM Faserverbund-Labor	64
WPM Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung	65
WPM Nachhaltige Mobilität - Hyperloop	66
WPM Strömungsmaschinen - Design und Simulation	67
WPM Tribologie	68

1 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

2 Modulverzeichnis

2.1 Pflichtmodule

Modulbezeichnung	Angewandte Mathematik I	
Semester (Häufigkeit)	1 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	8 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	120 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BSES	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung + Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Kirchhof	
<p>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.</p>		
<p>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.</p>		
<p>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</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
E. Held	Angewandte Mathematik I	6
E. Held	Übungen zur Mathematik 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	
Prüfungsform und -dauer	Testat Labor, Portfolio, 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, Springer Verlag</p> <p>Fritz, A. H., Schulze, G.: 'Fertigungstechnik', Springer Verlag</p> <p>Dubbel, H.: 'Taschenbuch für den Maschinenbau', Springer Verlag</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	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, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	2h Klausur oder mündliche Prüfung, Entwurf	
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	2

Modulbezeichnung		Nachhaltigkeit im Maschinenbau	
Modulbezeichnung (eng.)	Sustainability in the engineering context		
Semester (Häufigkeit)	1-3 (Beginn jedes Wintersemester)		
ECTS-Punkte (Dauer)	3 (3 Semester)		
Art	Pflichtmodul		
Studentische Arbeitsbelastung	45 h Kontaktzeit + 45 h Selbststudium		
Voraussetzungen (laut BPO)			
Empf. Voraussetzungen			
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV		
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit, WP		
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit, Ringvorlesung		
Modulverantwortliche(r)	K. Ottink		
Qualifikationsziele			
Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Nachhaltigkeit durch eigenverantwortliche Projektarbeit, was ihre Selbstständigkeit und Teamfähigkeit fördert. Durch Ringvorlesungen wird die Weiterbildungsbereitschaft angeregt. Gleichzeitig entwickeln sie durch kritische Auseinandersetzung mit den Inhalten ihre Kritikfähigkeit und Selbstreflexion.			
Lehrinhalte			
Definition der Nachhaltigkeit, Beschreibung der UN Sustainable Development Goals (SDG), Beschreibung und Bewertung der anthropogenen Umweltkrisen, Gesetzgebung und Normen, Nachhaltigkeit an der eigenen Hochschule, Bewertungsmethodik, Maschinenbaubeispiele aus unterschiedlichen Fachdisziplinen			
Literatur			
Scholz, Ulrich et. al.: Praxishandbuch Nachhaltige Produktentwicklung, Springer Gabler, 2018 Göpel, Maja: Unsere Welt neu denken - Eine Einladung, Ullstein, 2021 Berg, Christian: Ist Nachhaltigkeit utopisch? Wie wir Barrieren überwinden und zukunftsfähig handeln, oekom Verlag, München, 2020			
Lehrveranstaltungen			
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS	
Dozenten der Abt. MD	Nachhaltigkeitsprojekt	1	
Dozenten der HSEL	Ringvorlesung Nachhaltigkeit	2	

Modulbezeichnung	Programmieren 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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder Projektarbeit, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen, Portfolio	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung oder Flipped Classroom, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Verständnis für die Grundlagen moderner Computersysteme und beherrschen wichtige Elemente gängiger Programmiersprachen, einschließlich Kontroll- und Datenstrukturen. Sie erlangen die Fähigkeit, eigenständig einfache Programme zu entwickeln sowie fremden Quellcode zu analysieren, was ihre Selbstständigkeit und analytischen Fähigkeiten fördert. Die Zusammenarbeit in Projekten stärkt zudem ihre Team- und Kommunikationskompetenz.	
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	Programmieren I	2
H.Bender, R.Olthoff	Labor Programmieren I	2

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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
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	Angewandte Mathematik II	
Semester (Häufigkeit)	2 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	8 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	120 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik I	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BSES	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung + Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Kirchhof	
Qualifikationsziele		
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.		
Lehrinhalte		
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.		
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, 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		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kirchhof, G. Göricke	Angewandte Mathematik II	6
J. Kirchhof, G. Göricke	Übung Angewandte Mathematik 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, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden erlangen fundierte Grundkenntnisse in Gleich- und Wechselstromtechnik sowie in der Berechnung von Feldern und Drehstromtechnik. Sie beherrschen das Berechnen einfacher Schaltungen und verstehen die Grundlagen wichtiger Bauelemente wie Spulen, Kondensatoren, Dioden und Transistoren. Zusätzlich wird durch die eigenständige Vorbereitung auf Vorlesungen und Teamarbeit (z.B. Inverted Classroom) bei Aufgaben und Versuchen die Selbstständigkeit und Teamfähigkeit gefördert.		
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	Elektrotechnik	4

Modulbezeichnung	Programmieren 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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder Projektarbeit, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen, Portfolio	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
<p>Qualifikationsziele Die Studierenden erlernen die verschiedenen Schritte der Softwareerstellung, von der Konzeption über die Anforderungsdefinition bis hin zu Tests und Abnahme. Sie vertiefen ihre Kenntnisse in der Programmierung und sind in der Lage, komplexe technische Fragestellungen systematisch in Teilprobleme zu zerlegen und computergestützte Lösungskonzepte zu entwickeln. Das Erstellen von Programmen mittlerer Komplexität und das Verständnis anspruchsvoller fremder Quellcodes fördern die analytischen Fähigkeiten und Selbstständigkeit der Studierenden. Die Gruppenarbeit an Softwareprojekten unterstützt zudem die Entwicklung ihrer Team- und Kommunikationsfähigkeiten.</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	Programmieren II	2
H.Bender, R.Olthoff	Labor Programmieren 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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	O. Helms	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden kennen nach erfolgreicher Teilnahme grundlegende Zusammenhänge der Festigkeitslehre, vor allem Spannungs-Dehnungs-Diagramme für klassische metallische Konstruktionswerkstoffe, linearelastisches Materialverhalten, E-Modul und Hookesches Gesetz, elastische und plastische Dehnung sowie den Unterschied zwischen Dehngrenze und Festigkeit. Die Teilnehmer können diese Zusammenhänge zur Analyse und Auslegung von Tragwerken aus Stäben und Balken anwenden sowie nach Festigkeits-, Steifigkeits- und Stabilitätsproblemen unterscheiden. Die erworbenen Grundkenntnisse dienen der Bestimmung von spezifischen Spannungszuständen (Beanspruchungen) in Abhängigkeit von Schnittlasten und Balkenquerschnitten sowie der Bestimmung von Steifigkeiten und Verschiebungen. Die Teilnehmer können Vergleichsspannungen berechnen und statische Tragfähigkeiten abschätzen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>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</p>		
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	Werkstofftechnik	
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, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Experimentelle Arbeit	
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	Werkstofftechnik	4
T. Schüning, E. Held, H. Merkel	Labor Werkstofftechnik	2

Modulbezeichnung	Maschinenelemente	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	8 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul BEEEE: Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Konstruktionslehre 1, Technische Mechanik 1 und 2	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Entwurf	
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	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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor	
Modulverantwortliche(r)	A. Haja	
Qualifikationsziele	<p>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>	
Lehrinhalte	<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 	
Literatur	<p>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	Messtechnik	3
H. Bender, R. Olthoff	Labor Messtechnik	1

Modulbezeichnung	Physik	
Semester (Häufigkeit)	3 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform 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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
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- und Fluidodynamik	
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, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	O. Böcker	
Qualifikationsziele		
<p>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.</p>		
Lehrinhalte		
<p>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.</p>		
Literatur		
<p>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</p>		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Herraez / C. Jakiel	Strömungslehre 1	2
O. Böcker	Thermodynamik	4

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	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit oder 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	Fabrikplanung und 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	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio, 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 Fabrikplanung und Produktionsorganisation: Gestaltung von Produktionssystemen, Organisation von Fertigung und Montage, Arbeitsplanung, Arbeitsvorbereitung, Dokumente und Informationsträger, Materialwirtschaft, Produktionsstrategien, Unternehmens- und Prozessmodellierung, technische Investitionsplanung. Seminar Fabrikplanung und 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	Fabrikplanung und Produktionsorganisation	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	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit, Hausarbeit, Entwurf	
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. Es wird versucht jedes Semester eine Exkursion zu organisieren. Ziel sind hier i.d.R. designorientierte Unternehmen (z.B. Projektpartner), Museen (z.B. Reddot Design Museum) oder Design-Messen (z.B. Dutch Design Week). Die Teilnahme an allen Einzelveranstaltungen sowie an der Exkursion ist verpflichtend.		
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	
Prüfungsform und -dauer	Präsentation mit schriftlicher Dokumentation	
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	Konstruktionsmethodik und Nachhaltigkeit	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)		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik I, Technische Mechanik II, Technische Mechanik III	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform 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, Dämpfung, Zwangserregung, Torsionsschwinger mit n Freiheitsgraden, Zustandsraumdarstellung, Auswuchten von Rotoren, Lavalläufer, Campbelldiagramm, akustisches Machine Health Monitoring, Lösen von linearen und nichtlinearen Gleichungen, Modellierung von Differentialgleichungen.		
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	Projektmanagement	
Semester (Häufigkeit)	4 (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	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Übungen, Projektarbeit	
Modulverantwortliche(r)	A. Pechmann	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die Grundlagen der Planung, Organisation und Abwicklung von Projekten erlernen.		
Lehrinhalte		
Die Themen Konzeption und Initiierung von Projekten, ihre Planung, Ausführung, Performance/Überwachung und der Projektabschluss werden zunächst kurz theoretisch aufbereitet und dann praktisch in kleinen Projekten umgesetzt. Der Fokus liegt auf dem klassischen Projektmanagement. Scrum und CPPM werden kurz angerissen.		
Literatur		
PMI Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Pmbok Guide), Project Mgmt Inst,2021;		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Pechmann, A. Haja	Projektmanagement	2

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	
Prüfungsform und -dauer	Testat Labor, 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	Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	2
S. Lange, M. Büsing	Labor Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	2
S. Lange	Seminar Prozessentwicklung in der Fertigungstechnik	2

Modulbezeichnung	Wärmeübertragung	
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	Thermo-/Fluiddynamik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h, mündliche Prüfung, Experimentelle Arbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Labor, Studentische Arbeit	
Modulverantwortliche(r)	O. Böcker	
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Wärmeübertragung. Sie kennen die Mechanismen der Wärmeübertragung: Leitung, Konvektion und Strahlung. Sie können Wärmeübertragungsaufgaben berechnen und die Ergebnisse interpretieren und analysieren. Dazu gehören Kombinationen aus verschiedenen Wärmeübertragungsmachanismen sowie die Reihen- und Parallelschaltung von thermischen Widerständen. Sie können Wärmetechnische Effekte vermessen und deuten.	
Lehrinhalte	Mechanismen der Wärmeübertragung (Leitung, Konvektion, Strahlung)	
Literatur	Marek, R.: Praxis der Wärmeübertragung, 3. Auflage, Hanser-Verlag 2012	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
O. Böcker	Wärmeübertragung	2
S. Setz	Labor Wärmetransport	2

Modulbezeichnung	Betriebswirtschaft	
Semester (Häufigkeit)	5 (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	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio	
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 zu gestalten.		
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 Rechnungswissen, Human Resource Management, Wissensmanagement 		
Darüber hinaus erfolgt eine Vertiefung über die Grundlagen des Projektmanagements und die Gestaltung von Beispielen in der Praxis. Schließlich werden die Lehr- und Lehrmethoden über den Musteransatz und das visuelle Lernen unterstützt.		
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

Modulbezeichnung	Konstruktionslehre III	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Konstruktionlehre I und II, Werkstoffkunde	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Präsentation mit schriftlicher Dokumentation, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen, Experimentelle Arbeit mit Benotung	
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. Die Studierenden können Produkte in den einzelnen Phasen des Produktentstehungsprozesses bezüglich Recyclinggerechtigkeit und Kreislauffähigkeit beeinflussen und anhand einer Ökobilanz beurteilen.		
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; Grundlagen LCA/Ökobilanz, Recycling, Kreislauffähigkeit von Produkten		
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	Nachhaltige Produktentwicklung	2
K. Ottink	Additive Fertigung	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	
Prüfungsform und -dauer	Praxisbericht, 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 Erlernete 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	Wissenschaftliches Arbeiten	
Semester (Häufigkeit)	5 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD	
Prüfungsform und -dauer	Bericht, Poster, Präsentation, Referat	
Lehr- und Lernmethoden	Studentische Arbeit, Seminar, Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	A. Wilke	
Qualifikationsziele		
<p>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>		
Lehrinhalte		
<p>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>		
Literatur		
<p>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	Anlagen- und Kraftwerkstechnik	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefung Anlagentechnik BEEEE: Wahlpflicht	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsform 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	<p>Weber, Klaus H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen - Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen, 2. Auflage, VDI-Buch, Springer Vieweg, Berlin, 2016.</p> <p>Wagner, Walter: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, 9. Auflage, Vogel Business Media, Würzburg, 2018.</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Jakiel	Apparatebau	2
C. Jakiel	Anlagen- und Kraftwerksplanung	2

Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul, Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Projektarbeit, Experimentelle Arbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
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.	
Lehrinhalte	Ziele und Einsatzgebiete der Automatisierungstechnik mit Schwerpunkt SPS- und CNC-Technik. Grundlagen der Automatisierungssysteme. Ausgewählte Automatisierungsmittel und -systeme einschließlich ihrer Strukturen sowie ihrer Arbeitsweise und Programmierung.	
Literatur	B. H. Kief; A. H. Roschiwal; CNC-Handbuch 2013/2014: CNC, DNC, CAD, CAM, FFS, SPS, RPD, LAN, CNC-Maschinen, CNC-Roboter, Antriebe, Simulation, Fachwortverzeichnis. Hanser (2009) 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
E. Wings	Automatisierungstechnik Labor	2

Modulbezeichnung	Automotive Design Techniken	
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	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit, Entwurf	
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 Techniken	2

Modulbezeichnung		Data Science und Physical Computing
Modulbezeichnung (eng.)	Data Science and Physical Computing	
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	Mathematik I, Mathematik II	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	E. Wings	
<p>Qualifikationsziele</p> <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>		
<p>Lehrinhalte</p> <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>		
<p>Literatur</p> <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 und Physical Computing	4

Modulbezeichnung	Design Projekt I	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Industriedesign, CA Styling	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit	
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. Es wird versucht jedes Semester eine Exkursion zu organisieren. Ziel sind hier i.d.R. designorientierte Unternehmen (z.B. Projektpartner), Museen (z.B. Reddot Design Museum) oder Design-Messen (z.B. Dutch Design Week). Die Teilnahme an allen Einzelveranstaltungen sowie an der Exkursion ist verpflichtend.		
Literatur		
Je nach Projektart wird auf aktuelle Literatur zurückgegriffen.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
A. Wilke	Design Projekt I	3

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)		
Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik I, Technisch Mechanik II, Technische Mechanik III	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung, Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden sollen die mathematischen Grundlagen der Finiten Elemente Methode sowie deren Annahmen und Grenzen kennen. Sie sollen verstehen, wie ein FEM-Ergebnis verifiziert wird. Sie sollen das Umsetzen von linearen 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 und Lösungsalgorithmen für das Gleichungssystem angesprochen. Die Studierenden lernen Singularität und deren Vermeidung kennen. Im Laborteil wird eine Grundschulung für das FEM-Programm ABAQUS durchgeführt, nach der die Studierenden einfache Modelle eingeben, berechnen und analysieren können. Diese Modelle umfassen die Lastfälle linearen Statik, Berechnung von Eigenfrequenzen und Frequency Response sowie Wärmeleitung und Wärmedehnung.		
Literatur		
Manual des Programms ABAQUS Müller, Groth: FEM für Praktiker, Band 1 - Grundlagen, Expert Verlag, 8. Auflage 2007 Nasdala: FEM-Formelsammlung Statik und Dynamik, Springer, jeweils aktuellste Auflage		
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	
Prüfungsform 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	Schuler, V.: Praxiswissen Schweißtechnik : Werkstoffe, Prozesse, Fertigung; Springer, 6. Aufl., 2019 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	Fügetechnik	4

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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Projektarbeit	
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	PPS-/ERP-Systeme	
Semester (Häufigkeit)	6 (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	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung (flipped Classroom), Planspiele, Übungen am System	
Modulverantwortliche(r)	A. Pechmann	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen, wie die wesentlichen Elemente der Produktionsplanung und -steuerung in aktuellen, softwarebasierten 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 dabei für die Bedeutung des Datenmanagement und der Analyse sowie ihrer Transparenz zur Entscheidungsfindung und -umsetzung und für das Reporting (Nachhaltigkeitsberichterstattung) sensibilisiert.	
Lehrinhalte	Die wesentlichen theoretischen Grundlagen für die PPS ausgehend vom Bestimmen und der Vorhersage (Forecasting) der Primärbedarfe, über die Voraussetzungen für ihre Produktion, MRP-Lauf, bis zur Lieferung werden behandelt. Am Beispiel des ERP-Systems SAP S/4 HANA werden für die Produktion relevante Module (z.B. SD, MM, PP) behandelt. Zur Vertiefung wird der Cash-to-cash-Prozess im Rahmen von Planspielen (ERPsim Manufacturing Suite) angewendet. Hierbei wird auch die Bedeutung von Nachhaltigkeit, insbesondere der Minimierung von klimaschädlichen Treibhausgasen (Scope 1, 2 und 3) sowie die Bedeutung von ERP-Systemen für die Nachhaltigkeitsberichterstattung behandelt.	
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, H. Weitz	ERP-Systeme	4
A. Pechmann	Produktionsplanung und -steuerung	2

Modulbezeichnung	Produktmanagement I	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BIBS, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio, Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
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	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, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Experimentelle Arbeit	
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		
Horn, M., Dourdoumas, N.; Regelungstechnik, Pearson Studium, 2004. Lutz, H., Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Europa-Lehrmittel, 2014. Schulz, G. und Graf, K.: Regelungstechnik 1: Lineare und nichtlineare Regelung, Rechnergestützter Reglerentwurf, De Gruyter Oldenbourg, 2014.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kirchhof	Regelungstechnik	3
J. Kirchhof, A. Dietzel	Labor Regelungstechnik	1

Modulbezeichnung	Ressourceneffizienter Leichtbau	
Modulbezeichnung (eng.)	Resource-efficient Lightweight Design	
Semester (Häufigkeit)	6 (jedes Sommersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	keine	
Empf. Voraussetzungen	Mechanik 1&2, Konstruktionslehre 1&2, Werkstoffkunde	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit sowie (Klausur 1h oder mündliche Prüfung)	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	O. Helms	
Qualifikationsziele		
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden geeignete Strategien und Methoden sowie bewährte Lösungsansätze für die Entwicklung von hochbeanspruchten Leichtbaustrukturen. Die Teilnehmer können solche Strukturen dann nach funktionalen, strukturmechanischen sowie werkstoff- und herstellungstechnischen Gesichtspunkten interaktiv entwerfen. Auch die Nachhaltigkeit und die Kreislauf-fähigkeit von Leichtbauwerkstoffen und bestimmten Bauweisen kann dann eingeschätzt werden. Das gewonnene Know-how gestattet die Weiterentwicklung bestehender Bauweisen und die Realisierung von Neukonstruktionen.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Kosten, Nutzen und Nachhaltigkeit 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	Ressourceneffizienter Leichtbau	4

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, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Projektarbeit	
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>Siegloch, H.: Strömungsmaschinen - Grundlagen und Anwendungen, 5. Auflage, München: Carl Hanser Verlag, 2021.</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
C. Jakiel	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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Lünemann	
Qualifikationsziele		
<p>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.</p> <p>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>		
Lehrinhalte		
<p>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>		
Literatur		
<p>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	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 Fabrikplanung und Produktionsorganisation	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio, Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	S. Lange	
Qualifikationsziele		
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. Die Studierenden sammeln Erfahrungen bei der Produktionssystembewertung und Herleitung von Optimierungsstrategien.		
Lehrinhalte		
Vorlesung Wertstromgestaltung und -Entwicklung: Planung und Organisation von Fertigung und Montage, Produktionsplanung, Technologiemanagement, Arbeitssteuerung, Kennzahlensysteme, Grundlagen von Wertstromanalyse und Wertstromdesigns. Seminar Wertstromgestaltung und -Entwicklung: Seminarübung, Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand Rechenübungen und praktischen Anwenderübungen im Labormaßstab		
Literatur		
Schuh, G., Eversheim, W.: Betriebshütte - Produktion und Management, 7. völlig neu bearbeitete Auflage; Springer-Verlag, 1999 Dyckhoff, H.: Grundzüge der Produktionswirtschaft, 3. Auflage Springer-Verlag, 2000 Habenicht, D.: Verkettungsarten im Wertstrom schlanker Unternehmen, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2017 Bertagnolli, F.: Lean Management, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2018 Pfeffer, M.: Bewertung von Wertströmen, 1. Auflage, Springer-Verlag, 2014		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	Wertstromgestaltung und -entwicklung	4

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	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit	
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 und 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. Es wird versucht jedes Semester eine Exkursion zu organisieren. Ziel sind hier i.d.R. designorientierte Unternehmen (z.B. Projektpartner), Museen (z.B. Reddot Design Museum) oder Design-Messen (z.B. Dutch Design Week). Die Teilnahme an allen Einzelveranstaltungen sowie an der Exkursion ist verpflichtend.		
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	
Prüfungsform 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	Industrieroboter	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	4 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 60 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Projektarbeit, Experimentelle Arbeit, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen	
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	Industrieroboter	2
E. Wings/T. Peetz	Labor Industrieroboter	2

Modulbezeichnung	Kolbenmaschinen	
Semester (Häufigkeit)	7 (jedes Wintersemester)	
ECTS-Punkte (Dauer)	7 (1 Semester)	
Art	Pflichtmodul Vertiefungen Anlagentechnik und Konstruktion BEEEE: Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung, Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortliche(r)	O. Böcker	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Komponenten und verstehen die Funktionsweise von Kolbenmaschinen. Sie kennen Einteilungskriterien und Anwendungsbeispiele für Verbrennungsmotoren, Kolbenverdichter und Wärmepumpen und können Kenngrößen berechnen, vergleichen und analysieren. Außerdem können sie diese Maschinen hinsichtlich verschiedener Zielgrößen mechanisch und thermodynamisch auslegen.	
Lehrinhalte	Thermodynamik des Verbrennungsmotors und des Kolbenverdichters, Wärmepumpen und Kältemaschinen, 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	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	
Prüfungsform und -dauer	Testat Labor, Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Seminar	
Modulverantwortliche(r)	S. Lange	
Qualifikationsziele		
<p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien, Methoden und Bauelemente eines sensorisch diagnostizierten und aktorisch kompensierten Produktionssystems sowie der hinterlegten Regelstrategien.</p> <p>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.</p>		
Lehrinhalte		
<p>Vorlesung Mechatronische Produktionssysteme: Prozessgrößen und Prozessdatenerfassung, quasistatisches und dynamisches Verhalten von Produktionsmaschinen, Prozessgrößenerfassung, Sensor- und Aktortechnik, Prozessüberwachungsmethoden und -strategien</p> <p>Seminar Mechatronische Produktionssysteme: Seminarübung, Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand Rechenübungen und praktischen Anwenderübungen im Labormaßstab</p>		
Literatur		
M. Weck, C. Brecher: 'Werkzeugmaschinen' Band 1 bis 5, 9. Auflage, Springer Verlag, 2017		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
S. Lange	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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Lünemann	
Qualifikationsziele		
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden und Verfahren der Montagetechnik sowie Bauweisen für Montagesysteme. Die Studierenden sammeln anhand praktischer Anwendungsaufgaben, auf Basis eines Katalog bestehender Systemlösungen, Erfahrungen bei der Montagesystemauswahl und -bewertung.		
Lehrinhalte		
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.		
Literatur		
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		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Lünemann	Montagetechnik	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	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit, Klausur 2h	
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	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio	
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
M. Blattmeier	Qualitätsmanagement	2

Modulbezeichnung	Qualitätssicherung	
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	Messtechnik, Automatisierungstechnik	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Portfolio	
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	Wind energy	
Modulbezeichnung (eng.)	Wind energy	
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	Thermo- & Fluidodynamik	
Verwendbarkeit	BMD, BEEEE, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Vorlesung: Klausur 1,5h oder mündliche Prüfung oder Test am Rechner (Prüfungsleistung); Praktikum: experimentelle Arbeit oder Test am Rechner (Studienleistung)	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung und Praktikum	
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		
· Burton, T.L.: Wind Energy Handbook, Wiley, 2021.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
I. Herraez	Wind Energy	2
I. Herraez	Praktikum Wind Energy	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	
Prüfungsform 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	0

2.2 Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung	3D-Konstruktion	
Semester (Häufigkeit)	WPM (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	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1,5h	
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 '3D-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	Angewandte Statistik	
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	Angewandte Mathematik I und II	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	mündliche Prüfung oder Klausur 1h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung + Übung	
Modulverantwortliche(r)	J. Kirchhof	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> können die Daten einer Stichprobe aus einer Grundgesamtheit in Histogrammen und normierten Histogrammen darstellen können die Kennzahlen einer Stichprobe, das empirische Mittel, die empirische Varianz und die empirische Standardabweichung berechnen können den Zusammenhang zwischen der Standardabweichung des Einzelwerts und der Standardabweichung des Mittelwerts diskutieren können Eigenschaften einer Verteilungsdichte und einer Verteilungsfunktion sowie deren Zusammenhang diskutieren kennen den zentralen Grenzwertsatz der Statistik und die Normalverteilungsdichte können Kennzahlen von Verteilungen, den Erwartungswert, die Varianz und die Standardabweichung berechnen können Wahrscheinlichkeiten unter Verwendung von Verteilungsfunktionen berechnen können ein Vertrauensintervall auf einem Vertrauensniveau für den Erwartungswert aus einer Stichprobe - bzw. aus Messdaten - berechnen 	
Lehrinhalte	<p>Stichproben, Grundgesamtheiten, Histogramme, empirische Kennwerte einer Stichprobe, Verteilungsdichten bzw. Verteilungsfunktionen, Kennwerte einer Verteilung, der zentrale Grenzwertsatz der Statistik, Normalverteilung, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten unter Verwendung von Verteilungsfunktionen, Schätzen des Erwartungswertes einer Verteilung, Vertrauensintervall, Vertrauensniveau, t-Verteilung.</p>	
Literatur	<p>P. Fässler, J. Kirchhof: Skript zur 'Einführung in die Statistik'</p>	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
J. Kirchhof, G. Göricke	Angewandte Statistik	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	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit	
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 (Kürzel)	Englisch (ENGL)	
Modulbezeichnung (eng.)	English	
Semester (Häufigkeit)	WPF (nach Bedarf)	
ECTS-Punkte (Dauer)	5 (1 Semester)	
Art	Wahlpflichtmodul	
Studentische Arbeitsbelastung	30 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Einstiegsniveau entsprechend dem gewünschten Qualifikationsziel, z.B. CEF A2 erforderlich für CEF B1 nach 2 Semestern	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BI, BIPV, BET, BETPV, BMT, BIBS	
Prüfungsform und -dauer	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 CEF Levels (sprachlich und schriftlich): A2 – CEF-B1 B1 – CEF-B2 B2 – CEF-C1		
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 (Pearson); ausgewählte Texte aus Fachschriften und websites.		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Parks	Englisch	2

Modulbezeichnung		Faserverbund-Labor	
Modulbezeichnung (eng.)	Fiber Composites Lab		
Semester (Häufigkeit)	WPM (nach Bedarf)		
ECTS-Punkte (Dauer)	2 (1 Semester)		
Art	Wahlpflichtmodul		
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 0 h Selbststudium		
Voraussetzungen (laut BPO)	keine		
Empf. Voraussetzungen	Ressourceneffizienter Leichtbau		
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV		
Prüfungsform und -dauer	Mündliche Prüfung, Projektarbeit		
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	
Prüfungsform 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 Spektrum 2018 Hügel, H.: Lasermaterialbearbeitung, 5. Auflage, Springer Vieweg, 2023 Bargel / Schulze: Werkstoffkunde, 12. Auflage, Springer Vieweg, 2018	
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
T. Schüning	Grundlagen der Lasermaterialbearbeitung	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			
Verwendbarkeit	BMD, BEE, BIBS, BMDPV, BEEEE		
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit, Präsentation (15 min) mit schriftlicher Dokumentation (20 Seiten)		
Lehr- und Lernmethoden	Seminar, Praktikum, Studentische Arbeit		
Modulverantwortliche(r)	T. Schüning		
Qualifikationsziele			
Die Studierenden sollen die Inhalte der Fachvorlesungen am Beispiel der Entwicklungsprojektes 'Hyperloop' anwenden können und Grundlagenwissen zur Projektentwicklung und Organisation komplexer Aufgabenstellungen zur Entwicklung von Versuchsträgern 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			
Einführung in nachhaltige Mobilität im Vergleich von allen Verkehrsträgern mit dem System Hyperloop. An ausgewählten technischen Teilaspekten von Systemkomponenten wird die Thematik vertieft. Anschließend finden wöchentlich Teamsitzungen statt, in denen die Teammitglieder über ihre Teilaufgaben referieren. Über den gesamten Prozess ist ein Projektbericht oder eine Projektpräsentation zu verfassen. Praktische Anwendung der Grundlagen aus den Bereichen Maschinenbau, Elektrotechnik, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Projektmanagement, interkulturelle und interdisziplinäre Kompetenz, wirtschaftliches Handeln.			
Literatur			
Pilz, G.: Mobilität im 21. Jahrhundert? : Frag doch einfach! : Klare Antworten aus erster Hand, München : UVK, 2021			
Krausz, B: Methode zur Reifegradsteigerung mittels Fehlerkategorisierung von Diagnoseinformationen in der Fahrzeugentwicklung, Springer, 2018			
Gehr, S. et al.: Systemische Werkzeuge für erfolgreiches Projektmanagement, Springer, 2018			
Lehrveranstaltungen			
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung		SWS
T. Schüning, W. Neu	Hyperloop Projekt		2

Modulbezeichnung	Strömungsmaschinen - Design und Simulation	
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	Strömungsmaschinen	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV, BEEEE	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit, Hausarbeit oder Klausur 2h	
Lehr- und Lernmethoden	Seminar	
Modulverantwortliche(r)	C. Jakiel	
<p>Qualifikationsziele 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>		
<p>Lehrinhalte Entwicklungs- und Designprozesse; Vertiefung der Themen Energiebilanz, Verlustarten, Kennzahlen; Mehrdimensionale Strömungseffekte innerhalb der Schaufelgitter und anderer Komponenten, Einfluss der endlichen Schaufelzahl etc.;; 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. ; 		
<p>Literatur 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	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	Technische Mechanik I	
Verwendbarkeit	BMD, BMDPV	
Prüfungsform und -dauer	Projektarbeit	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortliche(r)	M. Graf	
Qualifikationsziele		
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.		
Lehrinhalte		
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		
Literatur		
Czichos, Habig: Tribologie-Handbuch, 5. Auflage, Springer, jeweils aktuellste Auflage Popov: Kontaktmechanik und Reibung, Springer, jeweils aktuellste Auflage Bauer: Tribologie, Springer, jeweils aktuellste Auflage		
Lehrveranstaltungen		
Dozenten/-innen	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
M. Graf	Tribologie	2