



MODULHANDBUCH
Maschinenbau (MA)
(MA-B)

Stand: 20.04.2026

Studien- und Prüfungsordnung 2022

Modulhandbuch MA-B

Inhaltsverzeichnis

Erster Studienabschnitt.....	3
1. Semester.....	3
MA-01: Mathematik I.....	4
MA-02: Grundlagen der Werkstofftechnik.....	6
MA-03: Mechanik I.....	8
MA-05: Dokumentation.....	10
2. Semester.....	13
MA-04: Physik.....	14
MA-06: Technologie.....	16
MA-07: Mathematik II.....	18
MA-08: Mechanik II.....	19
MA-09: Elektro- und Informationstechnik.....	21
MA-10: Maschinenelemente I.....	24
Zweiter Studienabschnitt.....	26
3. Semester.....	26
MA-11: Datenmanagement und Elektronik.....	27
MA-12: Maschinenelemente II.....	29
MA-13: Mechanik III.....	31
MA-14: Thermodynamik.....	32
MA-15: Vertiefung I.....	34
MA-951: Entwicklung und Konstruktion.....	37
MA-952: Produktion und Management.....	37
MA-953: Virtual Engineering.....	38
4. Semester.....	39
MA-16: Vertiefung II.....	40
MA-17: Messdatenerfassung.....	43
MA-18: Strömungslehre.....	44
MA-19: Produktmanagement.....	46
MA-20: CAD/CAE.....	48
5. Semester.....	51
MA-21: Praxis.....	52
6. Semester.....	54
MA-22: Maschinentechnik.....	55
MA-23: Regelungstechnik.....	56
MA-24: Vertiefung III.....	58
MA-25: Wahlmodul.....	61
7. Semester.....	64
MA-26: Vertiefung IV.....	65
MA-27: Bachelorarbeit.....	68

Erster Studienabschnitt

1. Semester

MA-01: Mathematik I

MA-02: Grundlagen der Werkstofftechnik

MA-03: Mechanik I

MA-05: Dokumentation

MA-01: Mathematik I

Empfohlene Vorkenntnisse	Schulkenntnisse Mathematik, evtl. Brückenkurs	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden besitzen das Rüstzeug, wesentliche Wirkungszusammenhänge in den angewandten Wissenschaften nachvollziehen zu können und konstruktiv damit umgehen zu können. Die Studierenden beherrschen die mathematische Fachterminologie, das Instrumentarium und das grundsätzliche Herangehen an Problembehandlungen so, dass sie diese auf konkrete ingenieurmäßige Aufgaben übertragen und anwenden können. Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus der Praxis mit Hilfe des Vorlesungsstoffs selbstständig zu lösen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Prof. Dr. rer. nat. Harald Wiedemann	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, MA, UT - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0100
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	- Wiederholung der Grundlagen Zunächst wird das Basiswissen wiederholt (Mengen, Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen, Binome, Rechnen mit Brüchen, Potenzen und Logarithmen), Grundlagen der Aussagenlogik - Vektoralgebra und analytische Geometrie Nach Einführung der Grundbegriffe und Grundlagen werden die Anwendungsmöglichkeiten besprochen und die Anwendung im 3-dimensionalen Raum geübt, der Zusammenhang mit linearen Gleichungssystemen wird dargestellt - Funktionen und Kurven Anhand wichtiger Funktionen (ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Potenz- und Wurzelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, Hyperbelfunktion) wird der Funktionsbegriff und die Darstellung von Funktionen geübt. Den Abschluss bilden Betrachtungen zur Stetigkeit und zum Grenzwert.

	<p>- Differentialrechnung Über die Vertiefung des Grenzwertbegriffs wird die Differentialrechnung eingeführt. Die Ableitungsregeln werden an verschiedenen praktischen Beispielen geübt.</p> <p>- Folgen und Reihen Der Begriff der Folge wird eingeführt, es werden unendliche Reihen, Potenzreihen und die Taylorentwicklung besprochen.</p> <p>- Integralrechnung Abschluss bildet die Integralrechnung. Bestimmte und unbestimmte Integrale, Ingerationsregeln und -methoden werden besprochen.</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>- Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg, Papula, L. (Vieweg, 2000)</p> <p>- Arens et al: Mathematik, (Spektrum Akademischer Verlag, 2011)</p>

MA-02: Grundlagen der Werkstofftechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	Gute Kenntnisse der Chemie und Physik auf dem Niveau der Sekundarstufe 2	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Der Erwerb grundlegender Kenntnisse im Bereich der Chemie befähigt die Studierenden zur Erklärung von Verhalten und Eigenschaften von metallischen und nicht-metallischen Werkstoffen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage auf Grund fundierter Kenntnisse im Bereich metallischer Werkstoffe, diese in Hinsicht auf Ihre Eigenschaften und Verhalten auszuwählen. Die so erworbenen Kenntnisse befähigen die Studierenden dazu ihr Wissen in weiterführenden Lehrveranstaltungen zu vertiefen, sowie im Rahmen von Labortätigkeiten und werkstoffbasierteren Entwicklungsprojekten einzubringen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	180,00 h
ECTS	6,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 120 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dipl.-Ing. Dietmar Kohler	
Empfohlenes Semester	1. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, MA, UT - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Chemie	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0125
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Atome: Aufbau, Isotope, Modelle - Periodensystem der Elemente: Perioden und Gruppen, Periodizität der Eigenschaften: Metallcharakter, Ionisierungsenergie, Elektronegativität - Kernreaktionen: Radioaktivität: natürliche und künstliche, Zerfallskinetik, Kernreaktionen, Kernspaltung, Kernfusion - Chemische Bindung: Atombindung: Einfach-, Doppel-, Dreifachbindung, polare Atombindung, Ionenbindung, Metallbindung, zwischenmolekulare Bindungen - Aggregatzustände: Gasförmiger Zustand: ideale u. reale Gase, Flüssiger Zustand: Verdampfungsprozess, Siede- und Gefrierpunkt, Fester Zustand: Kristallgitter - Thermodynamik, Kinetik chemischer Reaktionen: Energetik chemischer Reaktionen, Aktivierungsenergie, Reaktionsgeschwindigkeit - Stöchiometrie: chemische Formeln und Molekulargewicht, Stoffmenge und Avogadrokonstante, Molvolumen, Reaktionen in Lösung, chemische

	<p>Reaktionsgleichungen, stöchiometrische Massenberechnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemisches Gleichgewicht: Massenwirkungsgesetz, Prinzip vom kleinsten Zwang - Säuren und Basen: Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert, Säure- und baseverhalten, Säure- und Basegleichgewichte: pH-Wert-Berechnungen - Redoxreaktionen - Elektrochemie: Elektrolyse, Galvanische Zelle, Korrosion - Ausgewählte Anwendungsbeispiele
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Chemie, C.Mortimer, U. Müller (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 2003) - Chemie für Ingenieure, Vinke, Marbach (Oldenbourg, 2013)

LEHRVERANSTALTUNG: Werkstofftechnik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0126
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>In der Vorlesung werden aufbauend auf den werkstoffkundlichen Grundlagen der Metalle die Änderungen der Eigenschaften durch z. B Legierungselemente und Wärmebehandlungen vorwiegend am Beispiel Stahl entwickelt, beschrieben und erläutert. Dabei werden Tafelarbeit, und Overheadfolien eingesetzt.</p> <p>Grundlagen der Kristallographie, Eigenschaften der Metalle Grundlagen der Legierungen, Zweistoffsysteme mit Eisen-Kohlenstoffdiagramm Grundlagen der Wärmebehandlung von Stahl Werkstoffprüfung Einfluss der Legierungselemente auf die Eigenschaften von Stahl Bezeichnungssystem der Stähle Stahlgruppen Besprechung ausgewählter Stähle nach EN Normen Ausblick auf Nichteisenmetalle.</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffkunde, Bargel, Schulze (2000) - Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Weisbach (2000)

MA-03: Mechanik I

Empfohlene Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Die Studierenden können - mit den Begrifflichkeiten der Statik sicher umgehen - Linien-, Flächen und Volumenschwerpunkte bestimmen - mechanische Systeme einordnen und in analysierbare Teilsysteme zerlegen - die Lösbarkeit von Teilsystemen beurteilen - Lagerkräfte und Schnittlasten ermitteln - Reibungsflüsse beurteilen und berücksichtigen
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Gerhard Kachel
Empfohlenes Semester	1. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, MA, UT - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0104
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	- Einführung, Lehrsätze der Statik - Kraftvektoren, Vektorrechnung - Gleichgewicht am Punkt - Resultierende von Kräftesystemen - Gleichgewicht eines starren Körper - Fachwerke und Systeme starrer Körper - Schnittgrößen - Reibung - Schwerpunkte
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Hibbeler R. Technische Mechanik 1: Statik. München: Pearson Education. 2006 - Gross D, Hauger W, Schnell W, et al. Technische Mechanik: Band 1: Statik. Berlin: Springer. 2004

	- Romberg O, Hinrichs N. Keine Panik vor Mechanik!. Wiesbaden: Vieweg. 2006
--	--

MA-05: Dokumentation

Empfohlene Vorkenntnisse		
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Technische Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Lehrveranstaltung vermittelt Grundkenntnisse zur normgerechten technischen Darstellung von Bauteilen und Baugruppen des Maschinenbaus. - Die Studierenden verschaffen sich in der Veranstaltung "Technische Dokumentation" einen Überblick über die technischen Regelwerke und die Bedeutung der nationalen und internationalen Normung für die Konstruktion und die Anwendung von Maschinenteilen. - Die Studierenden erlernen die grundlegenden Techniken des technischen Zeichnens als Informationsmittel für Konstruktion und Fertigung. - Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zum normgerechten Erstellen, Bemaßen und Lesen technischer Zeichnungen. - Die Studierenden verstehen die Bedeutung und Klassifikation möglicher Gestaltabweichungen technischer Oberflächen von Maschinenelementen. - Die Studierenden lernen die Notwendigkeit von Maßtoleranzen, Passungssystemen, Oberflächenangaben sowie Form- und Lagetoleranzen für die wirtschaftliche Fertigung und das Zusammenwirken von Maschinenelementen kennen. <p>CAD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden erlernen in der Veranstaltung CAD den Umgang mit einem CAD-Arbeitsplatz, haben einen Überblick über Einsatzbereiche von CAD-Systemen und verstehen die Bedeutung von CAD-Systemen für den betrieblichen Informationsfluss. - Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über allgemeine Methoden und Arbeitstechniken zur 3D-Modellierung und Konstruktion von Bauteilen und Baugruppen, zur Definition von Normteilen sowie zur Ableitung von normgerechten Fertigungszeichnungen. - Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Funktionen eines modernen CAD-Programms und müssen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein, selbständig einfache Bauteile und Baugruppen mit einem CAD-System zu modellieren und zu visualisieren sowie daraus technische Zeichnungen zu generieren. - Die Studierenden sammeln ihre ersten Erfahrungen in der industriellen Projektarbeit durch das Arbeiten und Problemlösen in Gruppen (durch eine Hausarbeit). Es werden ergänzende Hinweise vermittelt. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h

ECTS	7,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Technische Dokumentation und CAD: Klausurarbeit, 90 Min., und Laborarbeit Hands-on-Labor: Laborarbeit Klausurnote ist Modulnote; Laborarbeiten müssen m. E. attestiert sein.
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Ali Daryusi
Empfohlenes Semester	1. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Hands-on-Labor	
Art	Labor
Nr.	M+V0129
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Zerlegen und Montieren technischer, besonders mechanischer Systeme. Beispielhafte Systeme sind verschraubte und mit Dichtungen versehene Rohrleitungen, Stirnradgetriebe und schaltbare Planetengetrieben. Analysieren der Systeme und Beschreibung der Wirkzusammenhänge und des jeweiligen Aufbaus. Verknüpfung und Festigung von Lerninhalten anderer Veranstaltungen (z. B. Technische Dokumentation, Werkstofftechnik, Technische Mechanik I) anhand der analysierten Systeme.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Es gibt keine zwingende Literatur. Zur Vertiefung empfehlen wir aber: Roloff/Matek Maschinenelemente, Springer: https://doi.org/10.1007/978-3-658-26280-8

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Dokumentation und CAD	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1003
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	Technische Dokumentation: <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Technischen Zeichnens: Zeichnungsformate, - Anordnung der Ansichten und Linienarten in technischen Zeichnungen - Positionsnummern, Zeichnungsarten, Schriftfelder, Stücklisten und Faltung auf Ablageformat. - Bemaßungsregeln und Maßeintragung in Zeichnungen, Längen- und Winkelmaße, technische Oberflächen, Rauheitskenngrößen, Maßtoleranzen, Toleranzangaben, Passungsangaben, Form- und Lagetoleranzen - Werkstück-Ansichten, Einzelheiten, Schnittdarstellung - Abwicklungen und Durchdringungen - Bemaßung von geometrischen Körpern, Angaben zur Oberflächenbehandlung (Härteangaben) - Darstellung und Bemaßung von Normteilen und Schweißverbindungen

	<ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffe - Die zu behandelnden Themen werden anhand von Übungen vertieft. CAD: - Schematische Zeichnungen Grundfließbild, Verfahrensfließbild, RI-Fließbild, MSR-Kreisschemata, elektrotechnische Schaltpläne - Maßstäbliche Zeichnungen Zweidimensionale Konstruktionszeichnungen, Zweidimensionale Lage- und Aufstellungsplanung, Isometrien - Dreidimensionale Zeichnungen Rohrleitungsplanung, Aufstellungsplanung - Informationsverarbeitung und Datenbanken Anforderungen bei systematischer Anlagenplanung, Informationsflussanalyse bei Anlagenplanung, Integrierte Informationsverarbeitung im Anlagenbau, Integration von EDV-Systemen zur Rohrleitungsplanung auf Basis einer Ingenieurdatenbank, PFPD- ein DV-System für die Erstellung von Prüffolgeplänen und Dokumentation von Bauprüfungen von Anlagen und Teilanlagen - Kopplung von CAD mit Berechnungsprogrammen - Dokumentation rechnergestützt, Grundstruktur Gesamtdokumentation, Projekt, Engineering, Genehmigung, Beschaffung, Anlage, Betrieb, Rückbau, As-built, Dokumentenkennzeichnung, Anforderungen an den Rohrteile-/Rohrklassenkatalog - Anwendung Durchgängige CAD-3D-Anlagenplanung, Rohrleitungsplanung mit 3D-CAD, Planung verfahrenstechnischer Anlagen mit CAD-Einsatz - Vom CAD zum BIM für TGA
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<p>Technische Dokumentation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen - Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation, 37. Auflage, Cornelsen-Verlag Berlin, 2020 - Tabellenbuch Metall mit Formelsammlung, 48. Auflage, Europa-Lehrmittel Verlag, 2019, korrigierter Nachdruck 2020 - Tabellenbuch Anlagenmechanik für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, 3. Auflage, Westermann, 2018 - Tabellenbuch Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, 2. Auflage, Europa-Lehrmittel Verlag, 2012 - Kurz, U., Wittel, H.: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normung, Übungen und Projektaufgaben, 26. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2013 - Labisch, Weber: Technisches Zeichnen - Grundkurs, 4. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2013 <p>CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsunterlagen - PERINORM

2. Semester

MA-04: Physik

MA-06: Technologie

MA-07: Mathematik II

MA-08: Mechanik II

MA-09: Elektro- und Informationstechnik

MA-10: Maschinenelemente I

MA-04: Physik

Empfohlene Vorkenntnisse	keine	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Die Ingenieurin/Der Ingenieur der Biomechanik benötigt die physikalischen Grundlagen für das Verständnis der im Studium folgenden Fachvorlesungen und insbesondere für alle technischen Fachgebiete in der Praxis.</p> <p>Die Studierenden müssen in der Lage sein, grundlegende physikalische Aufgabenstellungen zu lösen. Dazu gehört die Anwendung von Erhaltungssätzen, Bewegungsgleichungen und Ergebnissen der modernen Physik.</p> <p>In der Vorlesung Physik werden die physikalischen Zusammenhänge anhand konkreter Beispiele vorgestellt, entwickelt, beschrieben und erläutert und die Anwendung spezieller mathematischer Methoden geübt.</p> <p>Im Praktikum macht die weitgehend selbst aufgebaute Versuchsanordnung, die auch modernen Apparate zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien, das Zusammenspiel der benutzen Komponenten und ihre Beeinflussbarkeit durch den /die Experimentator*in deutlich. In den Versuchen wird die Kunst des Messens und Beobachtens, die Gewinnung quantitativer Zusammenhänge, die Erarbeitung physikalischer Sachverhalte und besonders die kritische Wertung der gewonnenen Ergebnisse eingeübt. Ebenso muss sich der/die Experimentator*in mit den benutzten Apparaten und ihrer Funktion vertraut machen.</p> <p>Die Experimente werden in kleinen, betreuten Gruppen bearbeitet. Die Schlüsselkompetenzen Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit sowie die Umsetzung theoretischer Grundlagen in praktische Anwendungen werden eingeübt.</p>	
Dauer	2 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Physik: Klausurarbeit, 90 Minuten, Gewichtung: Note ist Modulnote Labor Physik: Laborarbeit (muss m. E. attestiert sein); Gewichtung: -	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Christian Ziegler	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, MA, UT - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Physik	
Art	Vorlesung

Nr.	M+V0102
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Größen und mathematische Grundlagen Definitionen und Maßeinheiten; eine Auswahl mathematischer Verfahren in der Physik - Mechanik Kinematik und Dynamik: Grundgesetze der klassischen Mechanik; Mechanik des Massenpunktes; Arbeit, Energie und Leistung; elastischer und inelastischer Stoß; Mechanik des starren Körpers, Translation und Rotation; - Wärme spezifische Wärme; Wärmeausdehnung - Ausgewählte Anwendungsbeispiele
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Physik, D. C. Giancoli (Pearson Education, 2019) - Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, P. A. Tipler (Springer Spektrum Verlag, 2019) - Physik für Ingenieure, Hering, Martin, Stohrer (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012) - Physik, U. Harten (Springer Vieweg, 2017) - Taschenbuch der Physik, H. Kuchling (Carl-Hanser-Verlag, 2014) - Taschenbuch der Physik, Stöcker (Verlag Harri Deutsch, 2018)

LEHRVERANSTALTUNG: Physiklabor	
Art	Labor
Nr.	M+V0103
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Im Praktikum wird in einfachen Versuchen die Kunst des Messens und Beobachtens, die Gewinnung quantitativer Zusammenhänge, die Erarbeitung physikalischer Sachverhalte und besonders die kritische Wertung der gewonnenen Ergebnisse geübt und sich mit den benutzten Apparaten und ihrer Funktion vertraut gemacht.</p> <p>Die Experimente werden in kleinen betreuten Gruppen bearbeitet. Am Ende eines jeden Versuchs steht die Anfertigung eines Laborberichts. Dieser beinhaltet neben den theoretischen Grundlagen des Versuchs eine geeignete Darstellung der wichtigsten Ergebnisse inklusive einer Abschätzung der Fehler im Rahmen einer Fehlerrechnung. Für jeden Versuch ist ein Laborbericht zu erstellen.</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalisches Praktikum, D. Geschke (Teubner, 2001) - Praktikum der Physik, W. Walcher (Teubner, 2000) - Physik, D. C. Giancoli (Pearson Education, 2009) - Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, P. A. Tipler (Springer Spektrum Verlag, 2015) - Taschenbuch der Physik, H. Kuchling (Carl-Hanser-Verlag, 2014)

MA-06: Technologie

Empfohlene Vorkenntnisse	keine	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - gewinnen einen Überblick über verschiedene Fertigungsverfahren nach DIN 8580 (Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten), deren Anwendungsmöglichkeiten sowie Einblicke in moderne Verfahren der additiven Fertigung. - sind in der Lage, die spezifischen Eigenschaften polymerer Werkstoffe anhand der Herstellung mit speziellen Additiven zu erklären sowie die Eigenschaften fertigungs- und anwendungsbezogen zu optimieren. - besitzen aufgrund der in den Werkstoffprüflaboren (Metalle, Kunststoffe) erworbenen Materialkenntnisse die Kompetenz, derartige Werkstoffe in der Fertigung und Anwendung optimal einzusetzen und mechanisch zu bearbeiten. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Günther Waibel	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Werkstofftechnik II	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0127
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung - Makromolekularer Aufbau - Herstellung - Additive - Werkstoffeigenschaften - Prüfverfahren <p>Keramiken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung - Herstellung - Werkstoffeigenschaften - Prüfverfahren

Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - W. Weißbach: Werkstoffkunde - Strukturen, Eigenschaften, Prüfung, Vieweg + Teubner Wiesbaden, 2010 - M.F. Ashby, D.R.H. Jones: Werkstoffe 2: Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe, Elsevier München, 2006 - H.-J. Bargel, G. Schulze: Werkstoffkunde, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005 - G. Erhard: Konstruieren mit Kunststoffen, Carl Hanser Verlag München, 2008 - M. Bonnet: Kunststoffe in der Ingenieur Anwendung, Vieweg+Teubner Wiesbaden, 2009 - Brevier Technische Keramik, Verband der keramischen Industrie e.V. (Fahner Verlag, 2003)

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen Fertigungsverfahren	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0128
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<p>Grundlagen der Fertigungsverfahren</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einteilung der Fertigungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Urformen - Umformen - Trennen - Fügen - Beschichten - Stoffeigenschaften ändern 2. Urformen <ul style="list-style-type: none"> - Form- und Gießverfahren, Beispiel - Gusswerkstoffe - Kokillengießen - Feingießen - Kunststoffspritzguss - Additive Fertigung (3D-Druck) 3. Umformen und Betriebsmittel <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung der Umformverfahren, Beispiele - Biegeumformen - Tiefziehen - Fließpressen - Walzen - Andere Verfahren 4. Trennen <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung der Verfahren, Beispiele - Grundlagen der Zerspanung - Drehen - Bohren - Fräsen - Andere Verfahren 5. Fügen

	<ul style="list-style-type: none"> - Fügeverfahren, Beispiele - Kraft-, Form-, Stoffschlüssiges Fügen - Pressverbindungen - Schnappverbindungen - Kleben, Löten, Schweißen - Montagetechniken - Handhaben & Montieren <p>6. Beschichten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verfahren und Beispiele - Lackieren - Galvanisieren (Verchromen/Verzinken) - Drucken und Beschriften - Elektrostatisches Beschichten - Auftragsschweißen - Vakuumbedampfen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bargel/Schulze: Werkstoffkunde, Hermann Schroedel Verlag, Hannover - Autorenkollektiv: Fachkunde für Metallberufe:Verlag Europa Lehrmittel,Wuppertal - Fritz/Schulze: Fertigungstechnik, VDI Verlag, Düsseldorf 1998 - König, W.: Fertigungsverfahren Band 4, VDI Verlag, Düsseldorf 1998 <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spur/Bührig-Polaczek/Michaeli: Edition Handbuch der Fertigungstechnik, Carl Hanser Fachbuchverlag, 2013

MA-07: Mathematik II

Empfohlene Vorkenntnisse	Stoff des Moduls Mathematik I	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden besitzen das Rüstzeug, wesentliche Wirkungszusammenhänge in den angewandten Wissenschaften nachvollziehen zu können und konstruktiv damit umgehen können. Die Studierenden beherrschen die mathematische Fachterminologie, das Instrumentarium und das grundsätzliche Herangehen an Problembehandlungen so, dass sie diese auf konkrete ingenieurmäßige Aufgaben übertragen und anwenden können. Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus der Praxis mit Hilfe des Vorlesungsstoffs selbstständig zu lösen. Durch die bewusste Auswahl an Beispielen und Übungsaufgaben wird der Stoff des Moduls Mathematik I gefestigt.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	

Modulverantwortung	Professor Dr. rer. nat. Harald Wiedemann
Empfohlenes Semester	2. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, MA, UT - Grundstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Mathematik II	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0101
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Algebra Nach Einführung von Determinanten und Matrizen wird der Zusammenhang zu linearen Gleichungssystemen hergestellt. Eigenwerte und Eigenvektoren werden besprochen. - Komplexe Zahl Die komplexe Zahl und ihre Darstellungsmöglichkeiten werden diskutiert. Dabei werden die Rechenregeln eingeführt und Möglichkeit der Darstellung der komplexe Funktion einer reellen Veränderlichen als Ortskurve vertieft, ebenso die technischen Anwendungen. - Gewöhnliche Differentialgleichungen Die Bedeutung der Differentialgleichung und der technische Unterschied zwischen Anfangs- und Randwertproblem werden erläutert. Lösungsmethoden für Differentialgleichungen 1. Ordnung und 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten werden hergeleitet. Die Lösung von linearen Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten wird sowohl mit dem Exponentialansatz als auch über die Laplace-Transformation gezeigt. - Differential- und Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen Den Abschluss bildet die Betrachtung von Funktionen mit mehreren Variablen sowie die Differentiation und Integration dieser Funktion. Substitutionsregeln für Funktionen mehrerer Variabler werden besprochen und auf Koordinatentransformationen angewendet.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg, Papula, L. (Vieweg, 2000) - Arens et al: Mathematik, (Spektrum Akademischer Verlag, 2011)

MA-08: Mechanik II

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I, Mathematik I
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kritische Stellen bezüglich des Versagens von mechanischen Strukturen erkennen

	<ul style="list-style-type: none"> - Zug/Druck-, Biege- und Schubspannungen in mechanischen Strukturen berechnen - Zusammenhänge zwischen Spannungen und Dehnungen/Formänderungen herstellen und den Anwendungsbereich für linear-elastisches Verhalten abstecken - die für verschiedene Belastungsfälle (Zug, Druck, Biegung, Torsion und Knickung) begrenzenden Spannungen identifizieren - komplexe Belastungssituation als Überlagerung einfacher Belastungsfälle zusammensetzen - Spannungen und Verformungen aus Temperaturänderungen ermitteln - Spannungstransformationsgleichungen und Mohrschen Spannungskreis anwenden 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Professor Dr.-Ing. Thomas Seifert	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik II	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0105
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Elastizitätstheorie (mit Wärmedehnung) - Hookesches Gesetz für Normal- und Schubspannungsbeanspruchung - Zug und Druck - Torsion (rotationssymmetrische Vollquerschnitte, geschlossene dünnwandige Hohlquerschnitte) - Biegung - Querkraftschub - Spannungstransformation, Mohrscher Spannungskreis, (Spannungshypothesen) - Knicken - Wöchentliche Übungen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre, Russell C. Hibbeler (Pearson, 2006) - Keine Panik vor Mechanik, Romberg, Oliver. Hinrichs, Nikolaus, Wiesbaden, 2008 - Technische Mechanik 2: Elastostatik, Gross D, Hauger W, Schnell W

	(Springer, 2000) - Technische Mechanik Band 2: Festigkeitslehre, B. Assmann (Oldenbourg, 2003) - Technische Mechanik, Band 3: Festigkeitslehre, Holzmann G, Meyer H, Schumpich G (Teubner, 2000)
--	--

MA-09: Elektro- und Informationstechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	Lernziele und Kompetenzen Ingenieurinformatik Vorlesung: Die Studierenden - kennen einfache Datentypen, Datenstrukturen und Informationsdarstellung im Rechner, - können Programmieraufgaben in Form von Algorithmen und Ablaufplänen formulieren, - kennen die Grundlagen des Software-Entwicklungsprozesses, - kennen die Konzepte der Parallelisierung. Labor: Die Studierenden - können mit einer integrierten Entwicklungsumgebung umgehen, - strukturiert und modular programmieren, - Programme testen und in Betrieb nehmen, - mit einfachen Anweisung und Kontrollstrukturen umgehen, - Datentypen und Datenstrukturen problemgerecht einsetzen, - Programmablaufpläne in Programme umsetzen. Lernziele und Kompetenzen Elektrotechnik I Die Studierenden - kennen Grundbegriffe der Elektrotechnik und können diese kontextbezogen richtig anwenden, - können Gleich- und Wechselstromkreise sowie magnetische Kreise berechnen, - sind in der Lage, Leistungen in Gleich- und Wechselstromkreisen sowie in Drehstromsystemen zu berechnen, - können das Auftreten von Kraftwirkungen und Energien in elektrischen und magnetischen Feldern erläutern und diese für einfache Anordnungen berechnen, - erkennen Analogiebeziehungen zwischen elektrischen Strömungsfeldern und elektrischen Feldern in Nichtleitern sowie magnetischen Feldern.
Dauer	1 Semester
SWS	8 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 120,00 h

	Selbststudium/Gruppenarbeit:	150,00 h
	Workload:	270,00 h
ECTS	9,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Elektrotechnik I: Klausurarbeit, 90 Min. Ingenieursinformatik: Laborarbeit Gewichtung der Modulnote: 50 % Klausur, 50% Laborarbeit	
Modulverantwortung	Professorin Dr.-Ing. Grit Köhler	
Empfohlenes Semester	2. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA - Grundstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrotechnik I	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V0123
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>- ELEKTROTECHNISCHE GRUNDBEGRIFFE elektrische Ladung, elektrischer Strom, elektrische Spannung, elektrischer Widerstand, elektrische Leistung, elektrische Energie</p> <p>- DER ELEKTRISCHE GLEICHSTROMKREIS Netzwerke aus linearen passiven und aktiven Zweipolen, Kirchhoffsche Gesetze, Stromkreisberechnung (Zweigstromanalyse, Maschenstromanalyse, Überlagerungsmethode, Zweipoltheorie), Leistungsumsatz im Stromkreis, Leistungsanpassung</p> <p>- DAS ELEKTRISCHE FELD Feldbegriff (Quellen- und Wirbelfelder, homogene und inhomogene Felder), elektrisches Feld im Nichtleiter (elektrostatisches Feld und zeitlich veränderliches elektrisches Feld), Verschiebungsfluss und Verschiebungsflussdichte, Verschiebungsstrom, elektrische Influenz, Faradayscher Käfig, Verschiebungs- und Orientierungspolarisation, Kapazität und Kondensatoren, Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren, Energie und Kraftwirkungen im elektrischen Feld</p> <p>- DAS MAGNETISCHE FELD magnetischer Fluss, magnetische Induktion, magnetische Feldstärke, Materialeinfluss (insbesondere Ferromagnetismus), Durchflutungsgesetz, magnetische Kreise und ihre Berechnung, Analogiebeziehungen zwischen dem elektrischen Strömungsfeld und dem magnetischen Kreis, Analogiebeziehungen zwischen elektrischen und magnetischen Feldern, Ruhe- und Bewegungsinduktion (Lorentzkraft), elektromagnetische Felder, Selbst- und Gegeninduktivität, Induktivität und Spulen, Reihen- und Parallelschaltung von Spulen</p> <p>- DER WECHSELSTROMKREIS Erzeugung von Wechselspannungen, Wechselgrößen und deren Kennwerte, Leistungen im Wechselstromkreis</p> <p>- AUSGEWÄHLTE ANWENDUNGSBEISPIELE</p>
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Gert

	<p>Hagmann (Aula-Verlag Wiesbaden, 2000)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Elektrotechnik zum Selbststudium, Dieter Nelles (VDE-Verlag Berlin Offenbach), Band 1: Gleichstromkreise (2002), Band 2: Elektrische Felder (2003), Band 3: Magnetische Felder (2003), Band 4: Wechselstromkreise (2003)
--	--

LEHRVERANSTALTUNG: Ingenieursinformatik	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1006
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Programmiersprachen: C/C++ & MATLAB</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informationsdarstellung und Zahlensysteme - Algorithmen - Programmablaufpläne - Programmierparadigmen - Grundlagen der Softwareentwicklung (Programmiersprachen, Programmaufbau, Kontrollstrukturen, In & Out, Funktionen, (...)) - Komplexe Datentypen (Felder, Strukturen, Enum,...) - Zeiger - Übergabeparameter (Call by Value, Call by Reference) - Parallelisierung - Dokumentation - Testen und Validieren <p>Labor:</p> <p>C/C++:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Datentypen und Variablen (Definition, Deklaration) - Programmstrukturen - Funktionen - Erlernen und Vertiefen algorithmischen Denken und Programmierung an unterschiedlichen Beispielen <p>MATLAB:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skriptsprache vs. Compilersprache - Datentypen und Variablen in MATLAB - Programmstrukturen und Funktionen in MATLAB - Plot-Funktionen in MATLAB - Toolboxes
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - H. Ernst, J. Schmidt, G. Beneken (2015): Grundkurs Informatik. Springer Vieweg - G. Küveler, D. Schwoch (2009): Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1. Vieweg+Teubner - U. Stein (2017): Programmieren mit MATLAB. Carl Hanser Verlag

MA-10: Maschinenelemente I

Empfohlene Vorkenntnisse	keine						
Lehrform	Vorlesung/Übung						
Lernziele	<p>Die Studierenden dieser Lehrveranstaltung erlernen die Grundlagen und die Vorgehensweise der FKM-Richtlinie bzw. der DIN 743 zur Durchführung eines statischen Festigkeitsnachweises und eines Dauerfestigkeitsnachweises und zur Bestimmung einer Sicherheitszahl. Die Studierenden können festigkeitsmindernde Einflüsse wie Kerbwirkung, Oberflächen- und Größeneinfluss erfassen. Durch die Behandlung der Thematik zur Festigkeitsberechnung und Gestaltung von Wellen, Achsen, Wälz- und Gleitlagerungen erlangen die Studierenden das erste Grundlagenwissen über die Auslegung von Zahnradgetrieben. Außerdem erwerben sie die Fähigkeit, diese Grundkenntnisse auf Fragestellungen in der Praxis anzuwenden. Zur Vertiefung der in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse sind Rechenaufgaben zum Vorlesungsstoff mit Erläuterungen vorgesehen. Zum Erfassen der Funktion der Berechnung und Gestaltung von Maschinenelementen sind zwei konstruktive Hausarbeiten durchzuführen.</p>						
Dauer	1 Semester						
SWS	4 SWS						
Aufwand	<table border="1"> <tr> <td>Lehrveranstaltung:</td> <td>60,00 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td> <td>90,00 h</td> </tr> <tr> <td>Workload:</td> <td>150,00 h</td> </tr> </table>	Lehrveranstaltung:	60,00 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h	Workload:	150,00 h
Lehrveranstaltung:	60,00 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h						
Workload:	150,00 h						
ECTS	5,00 ECTS						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Klausurarbeit, 90 Min., und Hausarbeit; Hausarbeit muss m. E. attestiert sein Gewichtung Modulnote: Note der Klausur ist Modulnote</p>						
Modulverantwortung	Professor Dipl.-Ing. Claus Fleig						
Empfohlenes Semester	2. Semester						
Häufigkeit	jedes Semester						
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA - Grundstudium						

LEHRVERANSTALTUNG: Maschinenelemente/Konstruktionslehre I	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	M+V0130
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Maschinen- und Konstruktionselemente. - Grundlagen der Dimensionierungsansätze und Festigkeitsberechnungen: Belastungen und Beanspruchungen, Grundbeanspruchungsarten (Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub), Flächenpressung und Wälzpaarungen,

	<p>Vergleichsspannungshypothesen, Zeitlicher Beanspruchungsverlauf, Belastungsfälle, Dauerfestigkeitsschaubilder und Wöhlerlinie, Größeneinflussfaktoren, Kerbspannungen, Formzahlen, Stützwirkung, Kerbwirkungszahlen, Festigkeitskonzepte, Berechnungsrichtlinien (FKM Richtlinie bzw. DIN 743).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen nach DIN 743 bzw. FKM Richtlinie: Funktion und Wirkung , Gestaltung und Vordimensionierung von Wellen und Achsen, Werkstoff-Festigkeitskennwerte, statischer Nachweis des Vermeidens von bleibender Verformung, Anriss oder Gewaltbruch, dynamischer Nachweis des Vermeidens von Dauerbrüchen, Kontrollberechnungen. - Stift- und Bolzenverbindungen - Schweißverbindungen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Schlecht B. Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen. Pearson Studium Verlag, 2015 - Niemann G, Winter H, Höhn B.-R., Stahl K.; Maschinenelemente: Band I: Konstruktion und Berechnung von Verbindungen, Lagern, Wellen. 5. Auflage, Berlin: Springer Verlag. 2019 - Roloff/Matek. Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. 24. Auflage, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag. 2019 - DIN 743. Tragfähigkeitsberechnung von Wellen und Achsen. Teil I, II und III. deutsche Norm. 2012 - FKM-Richtlinie. Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile. Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM), Frankfurt/Main: VDMA-Verlag. 2012 - Daryusi A., Vorlesungsskript Maschinenelementen 1, Hochschule Offenburg, 2017

Zweiter Studienabschnitt

3. Semester

MA-11: Datenmanagement und Elektronik

MA-12: Maschinenelemente II

MA-13: Mechanik III

MA-14: Thermodynamik

MA-15: Vertiefung I

MA-951: Entwicklung und Konstruktion

MA-952: Produktion und Management

MA-953: Virtual Engineering

MA-11: Datenmanagement und Elektronik

Empfohlene Vorkenntnisse							
Lehrform	Vorlesung/Labor						
Lernziele	<p>Datenanalyse und Statistik: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundbegriffe der Statistik und können diese sicher anwenden, - kennen unterschiedliche Häufigkeitsverteilungen für ein- und zweidimensionale Merkmale sowie deren wichtigste Parameter (Momente) und können diese berechnen, - kennen unterschiedliche statistische Schätzmethoden und Testverfahren und können diese kontextbezogen korrekt anwenden, - können Regressions-, Korrelations-, Varianz- und Ausreißeranalysen für Datenmaterial ihres Fachgebietes sachgerecht ausführen und deren Ergebnisse interpretieren, - kennen grundlegende Methoden bzw. Prozesse der Zeitreihenanalyse, - können ausgewählte Aufgabenstellungen der numerischen Mathematik, beispielsweise bezüglich linearer und nichtlinearer Näherungsverfahren, lösen. <p>Elektrotechnik II mit Elektronik: Die Studierenden lernen das Verhalten der Basisbauelemente Widerstand, Kondensator und Spule kennen und beherrschen die Wirkungsweise einfacher Kombinationen dieser Elemente, also einfache Filter und Schwingkreise als Funktion der Frequenz. Sie vermögen Sinus-Signale in Zeigerdarstellung und komplexer Form zu beschreiben, und überblicken die Beeinflussung der Signale durch lineare Schaltungen. Die Studierenden lernen die Funktion idealer Transformatoren kennen. Sie können Schein-, Wirkungs- und Blindleistung, sowie Wirkleistungsfaktoren von Ein- und Dreiphasensystemen und deren Komponenten berechnen.</p> <p>Weiterhin kennen die Studierenden die Grundlagen der Halbleitertechnik, hierin die Funktionsweisen von PN-Übergang, Dioden- und einfache Transistorschaltungen an Wechselspannung.</p> <p>In Laborversuchen wird das in Vorlesung und Übung erarbeitete Wissen real zugänglich. Insbesondere wird dadurch das Verständnis für das Verhalten realer Bauteile und Schaltungen vertieft.</p>						
Dauer	1 Semester						
SWS	8 SWS						
Aufwand	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Lehrveranstaltung:</td> <td style="text-align: right;">120,00 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td> <td style="text-align: right;">150,00 h</td> </tr> <tr> <td>Workload:</td> <td style="text-align: right;">270,00 h</td> </tr> </table>	Lehrveranstaltung:	120,00 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	150,00 h	Workload:	270,00 h
Lehrveranstaltung:	120,00 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	150,00 h						
Workload:	270,00 h						
ECTS	9,00 ECTS						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Elektrotechnik II und Elektronik: Klausurarbeit, 60 Min., und Laborarbeit (muss m. E. attestiert werden)</p> <p>Datenanalyse und Statistik: Laborarbeit</p> <p>Gewichtung der Modulnote: 50 % der Klausurnote Elektrotechnik II und</p>						

	Elektronik, 50 % Note der Laborarbeit Datenanalyse und Statistik
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Grit Köhler
Empfohlenes Semester	3. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Datenanalyse und Statistik	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1014
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Numerische Mathematik, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme - numerische Algorithmen für Differentiation und Integration, Differentialgleichungen - Fourierreihen- und Fouriertransformation <p>Statistik, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriffe: Zufallsgrößen, Zufallsexperimente, Ereignisse, Ergebnisse - Dichtefunktionen und Verteilungsfunktionen (Normalverteilung, Lognormalverteilung, Weibullverteilung...) - Quantile, Erwartungswert, Varianz - Kovarianz, Korrelation - Schätz- und Testverfahren (t-Test, Kolmogorov-Smirnov, ...) - Zeitreihenanalyse (Regressionsanalyse, AVF, AKF, Moving-Average-Prozesse...) - Risikoanalyse und Simulation (Volatilität, Brownsche Bewegung, Monte Carlo Simulation...) - Anwendung auf studiengangspezifische Beispiele
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Aeneas Rooch: Statistik für Ingenieure, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2014, ISBN &#8206; 978-3-642-54856-7 - H. Schiefer, F. Schiefer: Statistik für Ingenieure. Eine Einführung mit Beispielen aus der Praxis, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2018, ISBN 978-3-658-20639-0 - Mathias Bärtl: Statistik Schritt für Schritt, Independently published, 2017, ISBN 978-1520186832 - Regina Storm: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Carl Hanser Verlag, 12. Auflage, 2007, ISBN &#8206; 978-3-446-40906-4 - Ludwig Fahrmeir et al.: Statistik. Der Weg zur Datenanalyse. 8. Auflage, 2016. ISSN 0937-7433. - Ludwig Fahrmeir et al.: Arbeitsbuch Statistik. 3. Auflage, 2003. ISBN 978-3-540-44030-7 - Kerstin Witte: Angewandte Statistik in der Bewegungswissenschaft. 2019. ISBN 978-3-662-58359-3. - Christine Duller: Einführung in die Statistik mit EXCEL und SPSS. 4. Auflage, 2019. ISBN 978-3-662-59409-4. - Andy Field, Jeremy Miles, Zoë Field: Discovering Statistics Using R, Sage

	Publications Ltd., 2012, ISBN ‎ 978-1-446-20046-9
--	---

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrotechnik II und Elektronik	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1025
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung von Wechselspannung - Gleichrichtmittelwert, Mittelwert, Effektivwert - Beschreibung von Wechselgrößen - Vom Zeigerdiagramm zur komplexen Darstellung von Strömen und Spannungen - Sinusförmige Ströme und Spannungen an Widerstand, Spule und Kondensator, sowie einfache Netzwerke - Schwingkreise und Filter - Dreiphasensysteme, Stern- und Dreieckschaltungen - Transformatoren - Halbleiter-Bauelemente, der PN-Übergang, Diode und Transistor
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Weißgerber, W., Elektrotechnik für Ingenieure 2, Wiesbaden, Vieweg, 2000 - Hagmann, Gert. Grundlagen der Elektrotechnik : das bewährte Lehrbuch für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester. Mit 4 Tabellen, Aufgaben und Lösungen. Deutschland: Aula-Verlag, 2013. - Hagmann, Gert. Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik: mit Lösungen und ausführlichen Lösungswegen ; die bewährte Hilfe für Studierende der Elektrotechnik und anderer technischer Studiengänge ab 1. Semester. Deutschland: Aula-Verlag, 2006. - Paul, Reinhold., Paul, Steffen. Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen. Deutschland: Springer Berlin Heidelberg, 2014.

MA-12: Maschinenelemente II

Empfohlene Vorkenntnisse	Die klassischen Maschinenelemente gehören zum grundlegenden Rüstzeug des modernen Ingenieurwesens. Bei der Berechnung von Maschinenelementen werden zahlreiche Gesetze und Rechenverfahren der technischen Mechanik und der Festigkeitslehre sowie Empfehlungen der Werkstofftechnik und der technischen Dokumentation angewendet. Deshalb sind Grundkenntnisse auf diesen Fachgebieten erforderlich.
Lehrform	Vorlesung/Übung
Lernziele	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> - die behandelten Maschinenelemente hinsichtlich wirtschaftlichen und funktionellen Gesichtspunkten gezielt auswählen und dimensionieren.

	- die behandelten Maschinenelemente rechnerisch dimensionieren und die Festigkeitsnachweise dokumentieren. - die einschlägigen Normen für die Auslegung und Auswahl der behandelten Maschinenelemente anwenden.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min., und Hausarbeit (muss m.E. attestiert sein); Gewichtung Modulnote: Klausurarbeit ist Modulnote
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Günther Waibel
Empfohlenes Semester	3. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Maschinenelemente/Konstruktionslehre II	
Art	Vorlesung/Übung
Nr.	M+V1011
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Schraubenverbindungen nach VDI 2230 - Befestigungsschrauben - Bewegungsschrauben - Technische Federn - Konstruieren mit modernen Werkstoffen - Technische Keramiken - Technische Gläser - Verbundwerkstoffe - Verbindungstechniken (formschlüssig, reibschlüssig, stoffschlüssig) - Klebe- und Schweißverbindungen - Welle-Nabe-Verbindungen - Kupplungen - Rohre und Armaturen - Substitutionstechnologie
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Roloff/Matek Maschinenelemente, Vieweg Verlag, 18. Auflage 2007 (u. zugeh. Tabellen) - Frank Rieg, M. Kaczmarek: Taschenbuch der Maschinenelemente, Hanser Verlag 2006 - K.-H. Decker: Maschinenelemente, Hanser Verlag, 18. Auflage 2011 - Konstruieren mit Faser/Kunststoffverbunden, Schürmann, VDI-Verlag, 2005 - Handbuch Konstruktionswerkstoffe, Moeller, Elvira, Hanser Verlag, 2008

	- VDI-Richtlinie 2230 Bl. 1, Systematische Berechnung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen; Zylindrische Einschraubenverbindungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2003 - Tabellenbuch Metall, Roland Gomeringer und Max Heinzler, Europa-Lehrmittel, 2017
--	--

MA-13: Mechanik III

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I und II, Mathematik I und II	
Lehrform	Vorlesung	
Lernziele	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der theoretischen Untersuchung dynamischer technischer Mechanismen. Sie lernen grundlegende Methoden zur Analyse und Synthese dynamischer mechanischer Systeme insbesondere des Maschinenbaus kennen. Sie sind damit in der Lage, in gegebenen technischen Konstruktionen die hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens relevanten Komponenten zu identifizieren und modellhaft zu abstrahieren. Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der mechanischen Grundlagen zu treffen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Bernd Waltersberger	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Mechanik III	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1026
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	Die Studierenden können insbesondere - Einfache maschinenbauliche Systeme als abstrakte mechanisch-mathematische Modelle abbilden und die Grenzen sinnvoller Modellannahmen einschätzen. - Die Anwendungsgrenzen von Massenpunktmodelle sinnvoll einschätzen, die Bewegung von Massepunkten beschreiben und

	<p>analysieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abstrakte mechanischen Begrifflichkeiten wie Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Drall, Momentanpol sinnvoll zur Beschreibung realer technischer Systeme heranziehen. - Die ebene Bewegung von Körpern unter Einwirkung von Kräften und Momenten unter Verwendung praxisnaher vereinfachender Modellvorstellungen beschreiben. - Einfache schwingungsfähige technische Systeme identifizieren und quantitativ beschreiben. - Die verbreiteten Ansätze zur Behandlung komplexer räumlicher Mechanismen (Kreisel, Mehrkörpersysteme) qualitativ und in Grenzen quantitativ in ihrer Bedeutung für die praktische Ingenieurstätigkeit einschätzen.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - R. Hibbeler; Technische Mechanik 3: Kinetik; Pearson Education; München; 2006 - D. Gross, W. Hauger, J. Schröder, W. Wall; Technische Mechanik 3; Springer Verlag; 2019; 14. Auflage; E-Book - D. Gross, W. Ehlers, P. Wriggers, J. Schröder, R. Müller; Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3; Springer Verlag; 2019; E-B

MA-14: Thermodynamik

Empfohlene Vorkenntnisse	Technische Mechanik I und II, Mathematik I und II
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Die Studierenden lernen das zugrundeliegende Begriffssystem der Thermodynamik und sind in der Lage, auf die jeweilige Problemstellung bezogen geeignete Systeme zu definieren und die Erhaltungssätze zu formulieren. Sie können die Hauptsätze anwenden und damit die zu übertragenden Energien quantitativ zu bestimmen.</p> <p>Die Studierenden lernen unterschiedliche Stoffmodelle kennen und können die thermischen und kalorischen Zustandsgleichungen angeben und anwenden bzw. in entsprechenden Zustandsdiagrammen arbeiten. Damit sind sie auch in der Lage, sich in weitere Gebiete der phänomenologischen Thermodynamik (z. B. Mehrstoffsysteme/Mischphasenthermodynamik oder Reaktionen/chemische Thermodynamik) einzuarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können die Größe Entropie in Berechnungen anwenden, damit Aussagen über die Reversibilität und Irreversibilität treffen und mit Hilfe der Exergie energiewirtschaftliche und/oder prozessbezogene Bewertungen vornehmen.</p> <p>Mit Hilfe der Zustandsänderungen können Aussagen über links- und rechtsgängige Kreisprozesse gemacht werden, wobei sowohl der Bereich der reinen Gasphase als auch des Zweiphasengebietes eingeschlossen ist.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Wärmeübertragung, insb. Wärmetransport, -leitung und -übergang sowie lang- und kurzweilige Strahlung.</p>

Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 120 Min.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jörg Ettrich	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor BM, MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Thermodynamik	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1027
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Lehrveranstaltung wird in zeitlich aufeinander folgenden Abschnitten und sowohl in deutscher als auch englischer Sprache angeboten.</p> <p>In der Vorlesung werden die thermodynamischen Zusammenhänge hergeleitet, mit Hilfe von Beispielen vertieft und mit Hilfe einfacher Demonstrationsmodelle vorgestellt.</p> <p>1. Abschnitt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe: Thermodynamisches System, thermodynamischer Zustand, thermodynamisches Gleichgewicht, Zustandsgleichungen (insb. thermische und kalorische Zustandsgleichung idealer Gase), Zustandsänderungen, Wärme, Arbeit, Dissipationsenergie, innere Energie, Enthalpie und Entropie. - Der 1. Hauptsatz: Formulierung für geschlossene und offene Systeme, therm. Wirkungsgrad und Leistungszahl. <p>2. Abschnitt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der 2. Hauptsatz: Mathematische Formulierung, Entropie, Wirkungsgrad, Anergie/Exergie und einfache, reversible bzw. irreversible thermodynamische Prozesse. - Kreisprozesse mit idealen Gasen: Rechts- und linksgängige Prozesse, z. B. Carnot-, Diesel-, Otto-, Stirling-, Ericson-, Joule-Prozess. <p>3. Abschnitt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mehrphasige Systeme reiner Stoffe: Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen im Zweiphasengebiet (auch Diagramme und Zahlentafeln), einfache Zustandsänderungen und Clausius-Clapeyron-Gleichung. - Kreisprozesse mit Dämpfen, insb. Clausius-Rankine-Prozess und Kompressions-Kältemaschine/Wärmepumpe) - Gemische von Gasen: Feuchte Luft (Zustandsgrößen und h,x-Diagramm). - Kurze Einführung in die Grundlagen der Wärmeübertragung.

Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<p>Aufgaben- und Materialsammlung als Unterlage für die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technische Thermodynamik, E. Hahne (Oldenbourg, 2010) - Einführung in die Thermodynamik, G. Cerbe, H.-J. Hoffmann (Carl Hanser Verlag, 2008) - Fundamentals of Engineering Thermodynamics, M. Moran, H. Shapiro (Wiley, 2008) - Thermodynamik, Band 1, Einstoffsysteme, K. Stephan, F. Mayinger (Springer Verlag, 2010) - Thermodynamik, H. D. Baehr (Springer Verlag, 2006) <p>Große Auswahl an weiterführender Literatur (z. B. "Thermodynamik im Klartext", D. Dunn (Pearson, 2004) oder "Keine Panik vor der Thermodynamik!", D. Labuhn, O. Romberg (Vieweg+Teubner, 2011) in der Hochschulbibliothek.</p>

MA-15: Vertiefung I

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü
Lernziele	<p>Allgemeine Lernziele und Kompetenzen zu den Vertiefungsrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiesystemtechnik - Entwicklung und Konstruktion - Produktion und Management - Virtual Engineering - Werkstofftechnik <p>Energiesystemtechnik Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Energiesysteme, über deren industrielle Verbreitung und über deren Planung, Auslegung und Betrieb. Hierbei hat der Apparate- und Rohrleitungsbau sowie die Gebäudeautomation eine große Bedeutung. Ein Fokus in der Kompetenzvermittlung liegt auf der Technischen Gebäudeausrüstung und der Wärme- wie Kälteversorgung für private, öffentliche und industrielle Komplexe.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planung, Auslegung und Betrieb energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung - Regelung und Steuerung energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen - Auslegung von Apparaten und Rohrleitungen <p>Entwicklung und Konstruktion Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich des modernen, industriellen Produktentwicklungsprozesses und können methodisch strukturiert die Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Prozessen begleiten und vorantreiben.</p>

	<p>In den Vertiefungsmodulen I und II im 3. und 4. Semester werden die produktionstechnischen Hintergründe und Nebenbedingungen der Konstruktion aufgezeigt und die Kompetenzen in weiterführenden Maschinenelementen verstärkt.</p> <p>Die immer stärker ausgeprägte Digitalisierung, Mechatronisierung und Automatisierung von Produkten und Prozessen wird praxisnah und anhand eines ausgewählten Beispiels vertieft vermittelt und kann von den Studierenden nutzbringend eingesetzt werden.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse im methodischen Produktentwicklungsprozesses - Kompetenzen in der zielgerichteten Auswahl passender Maschinenelemente - Entwicklung mechatronischer Systeme und deren Automatisierung - Detaillierte Kenntnisse im Bereich der Fluidenergiemaschinen sowie der Entwicklung von Kunststoffbauteilen und deren Baugruppen <p>Produktion und Management</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Produktionsmethoden und Werkzeugmaschinen und können für unterschiedliche Fertigungsanforderungen die jeweils besten Produktionsprozesse auswählen und umsetzen.</p> <p>Ein besonderer Fokus liegt in der Kompetenzvermittlung der Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung, da diese für die regionale Industrie von großer Bedeutung sind. Weiterführend werden die Elemente der digitalen Produktionsplanung und der virtuellen Prozessentwicklung am Beispiel des Industrie 4.0 Ansatzes vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse in der Produktionsplanung und der Fertigungsautomation - Fundierte Kompetenzen in den Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung - Zielgerichtete Auswahl optimal angepasster Werkzeugmaschinen für unterschiedliche Produktionsprozessentwicklungen - Einsatz von Methoden der virtuellen Prozessplanung und der Methodik des Industrie 4.0 Ansatzes <p>Virtual Engineering</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der Digitalisierung und Virtualisierung aller ingenieurstechnischer Prozesse, wobei der Fokus auf dem virtuellen Produktentstehungsprozesses liegt.</p> <p>Die Studierenden können die modernen digitalen Werkzeuge im Ingenieurwesen, wie z.B. die rechnergestützte Konstruktion und Fertigung (CAD/CAM), die rechnergestützte Simulation und Visualisierung (Cax-Methoden) zielgerichtet und nutzbringend einsetzen.</p> <p>Vertiefte Kompetenzen im Bereich des Systems Engineering, in der Anwendung von KI- und ML-Methoden und in der Umsetzung von Digitalen Zwillingen werden vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p>
--	--

	<p>- Vertiefte Kenntnisse beim Einsatz computergestützter Ingenieurstätigkeiten wie z.B. der rechnergestützten Konstruktion, Simulation und Visualisierung</p> <p>- Fundierte Kompetenzen bei der Umsetzung des virtuellen Produktentwicklungsprozesses in Unternehmen und der Einführung von PLM/PDM Systemen in mittelständischen Firmen</p> <p>- Kenntnisse im Bereich des Model Based System Engineering und der zielgerichteten Anwendung Digitaler Zwillinge in der Produkt- und Prozessentwicklung</p> <p>Werkstofftechnik Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Werkstoffe und deren zielgerichteten, optimalen Anwendung für unterschiedliche Anforderungen. Weiterführend werden Kompetenzen im Bereich des Leichtbaus, der Oberflächentechnik und der Fügetechnik vermittelt. Lernziele: - Kompetente Auswahl der jeweils an die Anforderungen angepassten Werkstoffe und Werkstoffverfahren - Vertiefte Kenntnisse im Bereich des Leichtbaus, der Oberflächen- und Fügetechnik</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzels	
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Künstliche Intelligenz	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1061
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: PLM / PDM & MBD	
Art	Vorlesung/Labor

Nr.	M+V1067
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Leichtbauwerkstoffe	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1074
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

MA-951: Entwicklung und Konstruktion

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü
Lernziele	
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 60,00 h
	Workload: 120,00 h
ECTS	0,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	
Modulverantwortung	
Empfohlenes Semester	3. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	

MA-952: Produktion und Management

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü
Lernziele	
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS

Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	0,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit		

MA-953: Virtual Engineering

Empfohlene Vorkenntnisse		
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü	
Lernziele		
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	0,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	3. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit		

4. Semester

MA-16: Vertiefung II

MA-17: Messdatenerfassung

MA-18: Strömungslehre

MA-19: Produktmanagement

MA-20: CAD/CAE

MA-16: Vertiefung II

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü
Lernziele	<p>Allgemeine Lernziele und Kompetenzen zu den Vertiefungsrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiesystemtechnik - Entwicklung und Konstruktion - Produktion und Management - Virtual Engineering - Werkstofftechnik <p>Energiesystemtechnik Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Energiesysteme, über deren industrielle Verbreitung und über deren Planung, Auslegung und Betrieb. Hierbei hat der Apparate- und Rohrleitungsbau sowie die Gebäudeautomation eine große Bedeutung. Ein Fokus in der Kompetenzvermittlung liegt auf der Technischen Gebäudeausrüstung und der Wärme- wie Kälteversorgung für private, öffentliche und industrielle Komplexe.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planung, Auslegung und Betrieb energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung - Regelung und Steuerung energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen - Auslegung von Apparaten und Rohrleitungen <p>Entwicklung und Konstruktion Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich des modernen, industriellen Produktentwicklungsprozesses und können methodisch strukturiert die Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Prozessen begleiten und vorantreiben. In den Vertiefungsmodulen I und II im 3. und 4. Semester werden die produktionstechnischen Hintergründe und Nebenbedingungen der Konstruktion aufgezeigt und die Kompetenzen in weiterführenden Maschinenelementen verstärkt. Die immer stärker ausgeprägte Digitalisierung, Mechatronisierung und Automatisierung von Produkten und Prozessen wird praxisnah und anhand eines ausgewählten Beispiels vertieft vermittelt und kann von den Studierenden nutzbringend eingesetzt werden.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse im methodischen Produktentwicklungsprozesses - Kompetenzen in der zielgerichteten Auswahl passender Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung mechatronischer Systeme und deren Automatisierung - Detaillierte Kenntnisse im Bereich der Fluidenergiemaschinen sowie der Entwicklung von Kunststoffbauteilen und deren Baugruppen

	<p>Produktion und Management</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Produktionsmethoden und Werkzeugmaschinen und können für unterschiedliche Fertigungsanforderungen die jeweils besten Produktionsprozesse auswählen und umsetzen. Ein besonderer Fokus liegt in der Kompetenzvermittlung der Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung, da diese für die regionale Industrie von großer Bedeutung sind. Weiterführend werden die Elemente der digitalen Produktionsplanung und der virtuellen Prozessentwicklung am Beispiel des Industrie 4.0 Ansatzes vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse in der Produktionsplanung und der Fertigungsautomation - Fundierte Kompetenzen in den Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung - Zielgerichtete Auswahl optimal angepasster Werkzeugmaschinen für unterschiedliche Produktionsprozessentwicklungen - Einsatz von Methoden der virtuellen Prozessplanung und der Methodik des Industrie 4.0 Ansatzes <p>Virtual Engineering</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der Digitalisierung und Virtualisierung aller ingenieurtechnischer Prozesse, wobei der Fokus auf dem virtuellen Produktentstehungsprozesses liegt. Die Studierenden können die modernen digitalen Werkzeuge im Ingenieurwesen, wie z.B. die rechnergestützte Konstruktion und Fertigung (CAD/CAM), die rechnergestützte Simulation und Visualisierung (Cax-Methoden) zielgerichtet und nutzbringend einsetzen. Vertiefte Kompetenzen im Bereich des Systems Engineering, in der Anwendung von KI- und ML-Methoden und in der Umsetzung von Digitalen Zwillingen werden vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse beim Einsatz computergestützter Ingenieurstätigkeiten wie z.B. der rechnergestützten Konstruktion, Simulation und Visualisierung - Fundierte Kompetenzen bei der Umsetzung des virtuellen Produktentwicklungsprozesses in Unternehmen und der Einführung von PLM/PDM Systemen in mittelständischen Firmen - Kenntnisse im Bereich des Model Based System Engineering und der zielgerichteten Anwendung Digitaler Zwillinge in der Produkt- und Prozessentwicklung <p>Werkstofftechnik</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Werkstoffe und deren zielgerichteten, optimalen Anwendung für unterschiedliche Anforderungen. Weiterführend werden Kompetenzen im Bereich des Leichtbaus, der</p>
--	---

	Oberflächentechnik und der Füge-technik vermittelt. Lernziele: - Kompetente Auswahl der jeweils an die Anforderungen angepassten Werkstoffe und Werkstoffverfahren - Vertiefte Kenntnisse im Bereich des Leichtbaus, der Oberflächen- und Füge-technik	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	60,00 h
	Workload:	120,00 h
ECTS	4,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzels	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Künstliche Intelligenz

Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1061
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: PLM / PDM & MBD

Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1067
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Leichtbauwerkstoffe

Art	Vorlesung
Nr.	M+V1074
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de

sprache	
Literatur	

MA-17: Messdatenerfassung

Empfohlene Vorkenntnisse	Messen und Messtechnik (z. B. aus Physik/Physiklabor)
Lehrform	Vorlesung/Labor
Lernziele	Die Studierenden sind in der Lage, - messtechnische Prinzipien zu erläutern, - deren Gesetzmäßigkeiten verbal und mathematisch-formal auszudrücken, - den mit der Digitalisierung verbundenen Informationsverlust einzuschätzen und Digitalisierungsfehler zu vermeiden - gängige Konfigurationen zur Messdatenerfassung benennen und beurteilen zu können, - gängige Sensorsysteme zu kennen und Eigenschaften und Einsatzgebiete zu benennen, - geeignete Auswerteverfahren und -techniken zu benennen und zu beurteilen, - eine Messkette aufzubauen und - Messdaten quantitativ auszuwerten und geeignet darzustellen.
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 60 Min., und Laborarbeit Gewichtung der Modulnote: Note der Klausurarbeit entspricht Modulnote, Laborarbeit muss m. E. attestiert sein
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Marco Schneider
Empfohlenes Semester	4. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor BM, BT, MA, UV - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Messdatenerfassung mit Labor	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1028
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	Die Erfassung und Auswertung von Betriebsparametern von Anlagen und Prüfständen nimmt im Rahmen von Automatisierungskonzepten, der Digitalisierung und dem Einsatz von KI einen breiten Raum ein. Für unterschiedliche Messgrößen besteht die Notwendigkeit, die Daten mit geeigneten Sensoren zu erfassen, die gewonnenen Daten in einem Mess-

	<p>und Steuerrechner weiterzuverarbeiten, darzustellen und für weiter Zwecke nutzbar zu machen.</p> <p>Es werden einführend die Grundbegriffe der Messtechnik vorgestellt. Weiterhin wird die Wandlung von analogen Signalen in digitale vorgestellt, sowie die Funktionsweise von A/D-Wandlern für unterschiedliche Einsatzgebiete und die zugehörige Filterung und Abtastung diskutiert. Die Grundlagen der Signalverarbeitung werden soweit behandelt, dass mit den unvermeidbaren Problemkreisen des Aliasings und der zeitlichen Fensterung umgegangen werden kann.</p> <p>Darauf aufbauend werden verschiedene, häufig eingesetzte Sensorsysteme an Maschinen und Anlagen für die relevanten Messaufgaben vorgestellt und Messwerterfassungssysteme sowie die Datenauswertung diskutiert.</p> <p>Als Vorbereitung für den Praktikumsteil im Labor wird Software zur Messdatenerfassung vorgestellt sowie deren Programmierung erläutert und eingeübt.</p> <p>Im Praktikumsteil wird sowohl Gruppenarbeit im Labor wie auch eine Ergebnispräsentation in Form von Messberichten gefordert.</p> <p>Es sollen insgesamt zwei Versuche bearbeitet werden, einer aus den nachfolgenden Versuchsgruppen, einer in Form eine online Versuchs mit eigenständiger Erarbeitung der Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - USB-Messdatenakquisition an einem Pt100-Widerstandsthermometer und einer Drosselblende zur Durchflussmessung - USB-Messdatenakquisition an einer Wechselspannungsquelle (Dynamo, Lichtmaschine) - USB-Messdatenakquisition für einen Solarzellen-Messstand - USB-Messdatenakquisition für Dehnungsmessstreifen an einem Biegebalken (Online-Versuch) - Datenauswertung zum Schwingungsverhalten eines Lavalläufers
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Messtechnik und Messdatenerfassung, 2. Aufl., Weichert N, Wülker M, Oldenbourg, 2010. - Taschenbuch der Messtechnik, 7. aktuelle Auflage, Jörg Hoffmann, Carl Hanser Verlag, 2015

MA-18: Strömungslehre

Empfohlene Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse: Gute Kenntnisse der Mathematik und Physik der vorangegangenen Studiensemester. Es wird empfohlen, die Module "Mathematik" und "Physik" erfolgreich abgeschlossen zu haben.
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	<p>Die Studierenden müssen in der Lage sein, die Kraftwirkungen ruhender Fluide berechnen zu können. Die eindimensionalen Strömungsprobleme müssen im Rahmen der Stromfadentheorie mit der Bernoulli-Gleichung gelöst werden können. Die Geschwindigkeits- und Druckänderungen im Schwerfeld sind durch Kombination von Hydrostatik, Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung zu lösen.</p> <p>Die Druckverluste beim Durchströmen von Leitungen, Kanälen, Maschinen und ganzen Anlagen müssen analysiert und berechnet</p>

	<p>werden können. Bei der Umströmung von Körpern wie z. Bsp.: Kraftfahrzeuge, Flugzeuge und Gebäude sind die Widerstandskräfte zu analysieren und zu berechnen. Das Verständnis für das Verhalten kompressibler Strömungsvorgänge bei Unter- und Überschallströmungen muss erreicht werden.</p>
Dauer	1 Semester
SWS	4 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 90,00 h
	Workload: 150,00 h
ECTS	5,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung: Erfolgreiche Zwischenklausur, alternativ 2/3 erfolgreich anerkannte Hausaufgaben. Klausurarbeit, 90 Min.
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Andreas Schneider
Empfohlenes Semester	4. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Technische Strömungslehre	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1029
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen Eigenschaften von Fluiden, Molekularer Aufbau, Stoffdaten, Newtonsche und nicht-newtonsche Medien - Hydro-und Aerostatik Druckverteilung im Schwere-und Zentifugalfeld, Kraftwirkungen auf Behälterwände, Archimedischer Auftrieb, - Reibungsfreie Strömungen Stromfadentheorie, Bernoulli-Gleichung, Wirbelströmungen, Druckbegriffe und deren Messung, Ausströmen aus Behältern, ebene Strömungen, Potentialströmungen und Tragflügeltheorie - Reibungsbehaftete Strömungen Reibungseinfluss, Kennzahlen, laminare und turbulente Strömungen, Navier-Stokessche Gleichungen, Druckabfall in durchströmten Leitungen, Impulssatz, Grenzschichttheorie, - Druckverlust und Strömungswiderstand Energiegleichung, Druckverlust in durchströmten Bauteilen, Krümmer, Düsen, Diffusoren, Widerstand umströmter Körper, Fahrzeuge, Tragflügel, Gebäude - Gasdynamik Strömungen kompressibler Medien, Laval-Düse
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Grundzüge der Strömungslehre, J. Zierep, K.Bühler (Vieweg+Teubner)

	Verlag, 2010) - Strömungslehre und Strömungsmaschinen, E. Käppeli (Harry, 1987) - Strömungsmechanik, J.Zierep, K.Bühler (Springer Verlag, 1991) - Technische Strömungslehre, Bohl, W. (Vogel, 2000)
--	--

MA-19: Produktmanagement

Empfohlene Vorkenntnisse	- CAD und Technisches Zeichnen (= Technische Dokumentation) - Maschinenelemente I und II - Werkstoffkenntnisse - Grundlagen Fertigungsverfahren
Lehrform	Vorlesung/Seminar
Lernziele	
Dauer	1 Semester
SWS	8 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit: 120,00 h
	Workload: 240,00 h
ECTS	8,00 ECTS
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Produktentwicklungsprojekt: Projektarbeit Industriebetriebslehre: Klausurarbeit, 90 Min. Gewichtung Modulnote: Klausurarbeit ist Modulnote
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Günther Waibel
Empfohlenes Semester	4. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Produktentwicklungsprojekt	
Art	Seminar
Nr.	M+V1030
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	Die Studierenden... - sind in der Lage, Lösungsprinzipien für mechanische Konstruktionen zu ermitteln, diese funktions- und fertigungsgerecht zu gestalten und vor Publikum entsprechend zu präsentieren. - bereiten sich mit diesem Seminar auf die Durchführung des Praxissemesters in einem Industrieunternehmen vor. - lernen, einen wissenschaftlichen Bericht mit Vorbereitung auf die Bachelorthesis anzufertigen und die Arbeit in einem Kolloquium abschließend zu präsentieren.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	- Klaus Ehrlenspiel: Integrierte Produktentwicklung. 5. Auflage, Hanser Verlag, 2013

	<ul style="list-style-type: none"> - Pahl/Beitz: Konstruktionslehre. 7. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2007 - Michael Seidel: Methodische Produktplanung, Band 1, Universitätsverlag Karlsruhe, 2005 - Spath, Dill, Scharer: Vom Markt zum Markt - Produktentstehung als zyklischer Prozess, LOGIS Verlag, Stuttgart, 2001 - Prof. Dr. Müller-Storz: Vorlesung Produktentwicklung, Hochschule Offenburg, 2012 - Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau, 3. Auflage, Berlin, Heidelberg, New York, Tokio: Springer, 1994 - Roth, K.: Konstruieren mit Konstruktionskatalogen, 2. Auflage, Band I: Konstruktionslehre, Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1994 - VDI 2221: Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte - VDI 2222: Konzipieren technischer Produkte - VDI 2223: Methodisches Gestalten
--	---

LEHRVERANSTALTUNG: Industriebetriebslehre	
Art	Vorlesung
Nr.	M+V1031
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> - die weiterführenden Begriffe Betriebswirtschaftslehre zu erörtern. - das Verständnis für Prozessketten in produktionswirtschaftlichen Systemen zu Lehren und in Gruppenarbeiten zu vertiefen. - Funktionsinhalte, Ziele, Aufgaben sowie Zielkonflikte der Materialwirtschaft zu verstehen. - Standardisierungsmethoden von der Materialbeschaffung über die Pareto-Portfolio-Analyse zu erarbeiten. - Materialdisposition und die Wechselwirkung von Beständen kennen. - die Produkt-Quantum-Analyse. Diese wird neben dem theoretischen Ansatz anhand von praktischen Beispielen vermittelt. - Themen der Arbeitsvorbereitung im Gesamtzusammenhang eines betrieblichen Ablaufs zu verstehen. <p>Einführung und Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - das ökonomische Prinzip - der Wirtschaftsstandort Deutschland, Wettbewerbsstaaten, Wettbewerbskriterien - Betrieb und Unternehmen - die Organisation von Unternehmen - Aufbau und Ablauforganisation - Organisationsformen in Unternehmen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

MA-20: CAD/CAE

Empfohlene Vorkenntnisse	CAD/CAE und FEM: Mathematik I und II, Technische Mechanik I bis III, Maschinenelemente/Konstruktionslehre I sowie Ingenieursinformatik Werkstofftechnik Labor: Werkstofftechnik I	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der rechnergestützten Entwicklung und Untersuchung vorwiegend mechanischer Systeme des Maschinenbaus und der Biomechanik. Sie lernen aufbauend auf den erworbenen Grundlagenkenntnisse erweiterte Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung kennen. Die Studierenden sind in der Lage, mit rechnergestützten Methoden bei Fragestellungen der Mechanik insb. mit Blick auf dynamische und biomechanische Systeme einen Beitrag zur Analyse zu leisten. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Simulationsverfahren. Durch Anwendung der Grundlagen der Modellbildung, Festigkeitsrechnung, Dynamik und der Maschinenelemente können sie die erhaltenen Ergebnisse aus Berechnungsmodellen und Simulationen plausibel analysieren und interpretieren. Dies befähigt die Studierenden, die rechnergestützten Entwicklungsmethoden (zur optimalen Werkstoff-, Prozess- und Maschinenelementeauswahl) zielgerichtet einzusetzen sowie die Möglichkeiten und den Nutzen der Analysewerkzeuge innerhalb des Entwicklungsprozesses sinnvoll einzuschätzen.</p> <p>Zudem beherrschen die Studierenden die typischen Anwendungsgrundlagen marktüblicher CAE Systeme. Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen CAE Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der elementaren Arbeitstechniken im Bereich der rechnerbasierten Entwicklungsmethodiken zu treffen. Darüber hinaus wird ihnen der Einstieg in individuelle unternehmensspezifische Softwareanwendungen erheblich erleichtert.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	240,00 h
ECTS	8,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	CAD/CAE: Klausurarbeit, 60 Min., und Laborarbeit (muss m. E. attestiert sein) Grundlagen FEM: Laborarbeit Werkstofftechnik Labor: Laborarbeit Gewichtung der Modulnote: CAD/CAE Klausurarbeit: 2/3 der Modulnote; Grundlagen FEM: 1/3 der Modulnote	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Bernd Waltersberger	
Empfohlenes Semester	4. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: CAD/CAE	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1032
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Einordnung der Begrifflichkeiten CAD, CAE, CAM, FEM, MKS , CFD, PDM innerhalb des Entwicklungsprozesses. - Auswahl elementarer anwendungsübergreifender Möglichkeiten erweiterter rechnergestützter Konstruktionstechniken wie z.B. Analyse der Massenwerte, Vereinfachte Baugruppendarstellungen, Erzeugung von Freiformflächen, Blechteilkonstruktionen. - Grundlegende informationstechnisch sowie insbesondere die mathematischen Hintergründe der rechnergestützten Entwicklungswerkzeuge. - Prinzipielles Vorgehen im Modellbildungsprozess vom physikalischen bis zum mathematischen Modell einer maschinenbaulichen Struktur. - Anwendungsübergreifend die grundlegenden Möglichkeiten zur rechnergestützten kinematischen und dynamischen Analyse der aus den Geometriemodellen abgeleiteten Mechanismen (i.Allg. elastische Mehrkörpersysteme). - Anwendungsübergreifend die grundlegenden Möglichkeiten zur rechnergestützten Analyse maschinenbaulicher Systeme oder Bauteile hinsichtlich Festigkeit, Stabilität und dynamischem Verhalten. Die rechnergestützten Entwicklungsmethoden werden exemplarisch in Rechnerübungen mittels marktüblicher CAE Software vertieft.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Köhler P. Pro/ENGINEER-Praktikum. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010 - Westermann T. Modellbildung und Simulation: Mit einer Einführung in ANSYS. Berlin: Springer, 2010 - Wittenburg J. Dynamics of Multibody Sytems. Berlin: Springer, 2008 - Rill G, Schaeffer Thomas. Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation. Wiesbaden: Vieweg+Teubner, 2010

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen FEM	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1033
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Grundlagen der FEM (Prinzip der virtuellen Verschiebungen, FEM am Dehnstab, einfache Stabsysteme rechnen) ca. 50 % - Rechenbeispiele im Labor (ca. 50 %). Es sind etwa 5 Übungsaufgaben nacheinander im Wochenrhythmus zu bearbeiten. Die Bearbeitung erfolgt in Zweier- oder Dreiergruppen. Zur Unterstützung der Bearbeitung werden Lösungshinweise und Begleitmaterialien ausgegeben. Über jede Aufgabe ist kurzfristig ein Bericht anzufertigen, der die Grundlage für die Bewertung darstellt. Die einzelnen Aufgaben werden ständig verändert und behandeln beispielsweise

	<ul style="list-style-type: none"> - Biegebalken unter statischer Beanspruchung - Kerbspannungen, z. B. Lochstab unter statischer Beanspruchung - Lochstab unter Ermüdungsbeanspruchung - Temperaturverteilungen (und dadurch induzierte Spannungen) - Bruchmechanische Fragestellungen (z. B. Zugstab/Scheibe mit Innenriss)
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Finite Elemente - Eine Einführung für Ingenieure, Klaus Knothe, Heribert Wessels (Springer-Verlag, 5. Auflage, 2017, auch als eBook erhältlich) - Westermann T. Modellbildung und Simulation: Mit einer Einführung in ANSYS. Berlin: Springer, 2010 - FEM für Praktiker, Bd.1: Grundlagen, Günter Müller, Clemens Groth (Expert-Verlag, 2000) - FEM für Praktiker, Bd.2: Strukturmechanik, Ulrich Stelzmann, Clemens Groth, Günter Müller (Expert-Verlag, 2000) - Finite Elemente für Ingenieure 1 und 2, Betten, (Springer, 2000)

LEHRVERANSTALTUNG: Werkstofftechnik Labor	
Art	Labor
Nr.	M+V1034
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> A) Vergleich: Kunststoffe - Metalle B) Definitionen - Fachtermini C) Geschichte und Klassifizierung der Polymeren D) Polymeraufbau: Struktur und Verhalten E) Polymerherstellung: Synthesevarianten und Eigenschaften F) Charakteristische Kenngrößen, und deren Ermittlung G) Kunststoffe als Werkstoffe: Einfluss intermolekularer Bindungskräfte, Wirkung von Additiven H) Hochtemperaturbeständige Kunststoffe I) Mechanisch - Thermische Eigenschaften J) Eigenschaften und Verarbeitungsformen einiger ausgewählter Kunststoffe K) Praktikumsversuche: Kunststoffidentifizierung - Zugversuch - Schmelzindex - Schlagbiegefestigk
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kunststoffkompendium, Franck, Biederbick (Vogel, 2000) - Skript Kunststoffverarbeitung, Vinke (2011)

5. Semester

MA-21: Praxis

MA-21: Praxis

Empfohlene Vorkenntnisse	Im praktischen Studiensemester sind in einem Betrieb oder in einer anderen Einrichtung der Berufspraxis 6 Monate, mindestens aber 95 Präsenztage abzuleisten.	
Lehrform	Praktikum/Seminar	
Lernziele	Die Studierenden lernen - industrielle Arbeitsmethoden und Arbeitsabläufe kennen - selbstständiges Mitarbeiten im Team, Strukturen im Betrieb zu erkennen und für die eigene Arbeit zu nutzen - das Beschaffen von Informationen, eigenverantwortlich Projekte abzuwickeln und darüber zu berichten - eigene Neigungen und Abneigungen zu erkennen und bei der Auswahl der Studienschwerpunkte sowie bei der späteren Wahl des Arbeitsplatzes zu berücksichtigen.	
Dauer	1 Semester	
SWS	6 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	90,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	810,00 h
	Workload:	900,00 h
ECTS	30,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Praktisches Studiensemester: Hausarbeit Industrieprojekt: Studienarbeit und Referat Gewichtung: Note aus Studienarbeit und Referat ist Modulnote	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel	
Empfohlenes Semester	5. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Praktisches Studiensemester	
Art	Praktikum
Nr.	M+V1035
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	Ingenieurmäßige, weitgehend selbstständige Mitarbeit in einem, höchstens in zwei der Arbeitsgebiete: - Entwicklung, Konstruktion, Normung - Prüffeld, experimentelle Erprobung von Produkten - Produktion, Fertigungsplanung, Qualitätskontrolle - Projektierung, technische Kundenbetreuung Ausarbeitung eines ausführlichen Berichts über eines der durchgeführten Industrieprojekte mit mündlicher Präsentation.
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	Technische Berichte, Hering, Lutz, Hering, Heike (Vieweg, 2000)

LEHRVERANSTALTUNG: Industrieprojekt	
Art	Seminar
Nr.	M+V1036
SWS	6,00 SWS
Lerninhalt	Ein Industrieprojekt ist selbstständig zu bearbeiten. Das Thema soll sich vorzugsweise mit den Projekten der Praxisphase befassen. Das wissenschaftliche Arbeiten soll in diesem Industrieprojekt eingeübt und in der anschließenden Präsentation vorgestellt werden.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

6. Semester

MA-22: Maschinentechnik

MA-23: Regelungstechnik

MA-24: Vertiefung III

MA-25: Wahlmodul

MA-22: Maschinentechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	Die Prüfungsleistung in Elektrotechnik sollten erfolgreich erbracht sein. Die Beherrschung der Themen "Wechselstrom" und "Drehstrom" aus der Vorlesung Elektrotechnik und Elektronik ist zum Verständnis des angebotenen Lehrstoffs notwendig.	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Die Student*innen lernen das Prinzip elektrischer Energiewandler kennen. Sie lernen die elektrischen Maschinen hinsichtlich ihres Betriebsverhaltens zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen des Laborteils auch zu Bedienen und an das Versorgungsnetz anzuschließen. Die Student*innen kennen die unterschiedlichen charakteristischen Betriebsverhalten und Kennlinien elektrischer Maschinen und sind in der Lage Berechnungen zu elektrischer und mechanischer Leistung durchzuführen. Die Student*innen können komplexe Berechnungen im Zusammenhang mit Drehstrommaschinen und zugehörigen Blindleistungskompensationen durchführen. Die Student*innen kennen das Prinzip von Stern- und Dreiecksschaltung und die Funktionsweise von Frequenzumrichtern in der Anwendung von Drehstrommaschinen. Die Studierenden erlangen folgende Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnis des Betriebsverhaltens von Gleichstrommaschinen, Synchronmaschinen, Drehfeldmaschinen an Wechselstromversorgung und im Betrieb mit Frequenzumrichtern - Kenntnis der unterschiedlichen elektrischen Maschinen, vor allem die in der Industrie gebräuchlichen Typen, wie Synchron-, Asynchron- und Gleichstrommaschinen - Leistungsberechnung elektrisch wie mechanisch zu Gleich- und Drehstrommaschinen - Ermittlung und Berechnung von Wirkungsgrad, Wirk-, Blind-, Scheinleistung. 	
Dauer	1 Semester	
SWS	4 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	60,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	90,00 h
	Workload:	150,00 h
ECTS	5,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 60 Min., und Laborarbeit. Voraussetzung für die Teilnahme zur Klausur ist die erfolgreiche Teilnahme im Labor.	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jörg Bausch	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Elektrische Maschinen und Anlagen mit Labor	
Art	Vorlesung/Labor

Nr.	M+V1037
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kommutatormaschinen für Gleich- und Wechselstrom (Betriebsverhalten, Anlassen, Drehzahlverstellung) - Transformatoren und Wandler - Drehstromasynchronmaschinen (Betriebsverhalten, Anlassen, Drehzahlverstellung) - Synchronmaschinen
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 14. Auflage. München : Hanser, 2009. - Fuest, K., Döring, P.: Elektrische Maschinen und Antriebe, 7. Auflage. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2007. - Linse, H., Fischer, R.: Elektrotechnik für Maschinenbauer : Grundlagen und Anwendungen, 12. Auflage. Stuttgart : Teubner, 2005. - Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebstechnik, 3. Auflage, Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2010.

MA-23: Regelungstechnik

Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen der Mathematik, Elektrotechnik, Physik, Technische Mechanik, Maschinenelemente, Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Technische Thermodynamik	
Lehrform	Vorlesung/Labor	
Lernziele	<p>Die Studierenden können ein zusammenhängendes Gesamtsystem des Maschinenbaus in einzelne (Sub-)Systeme aufteilen, zwischen denen ein Signalaustausch stattfindet.</p> <p>Sie begreifen ein Signal als physikalische Größe, die eine Information trägt, und sind in der Lage, einfache lineare Systeme mathematisch zu beschreiben und einfach Gesamtsysteme analytisch zu berechnen.</p> <p>Sie haben ausreichend Abstraktionsvermögen, um das Verhalten nichtlinearer Systeme abschätzen zu können und mit entsprechenden Computerprogrammen auch nichtlineare Systeme simulieren zu können.</p> <p>Sie kennen einfache Regler und können diese parametrisieren. Ferner erkennen sie Systeme, die bezüglich ihrer Stabilität kritisch sind, und können aufzeigen, durch welche Maßnahmen die Stabilität verbessert werden kann.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in gängige Messverfahren einzuarbeiten und deren Eignung für einen konkreten Anwendungsfall abzuschätzen.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	5 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	75,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	135,00 h
	Workload:	210,00 h
ECTS	7,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min., und Laborarbeit Gewichtung: Klausurarbeit ist Modulnote, Laborarbeit muss m. E.	

	attestiert sein
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Jens Pfafferott
Empfohlenes Semester	6. Semester
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium

LEHRVERANSTALTUNG: Regelungstechnik mit Labor	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1038
SWS	5,00 SWS
Lerninhalt	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung: System/Signal/Übertragungsfunktion - Definition und Aufgabenstellungen der Mess- und Regelungstechnik - Darstellung von MSR-Aufgaben Symbolik, Normen, Symbole, Blockdiagramme <p>Wiederholung komplexe Zahlen und Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normalform und Gauß'sche Zahlenebene, trigonometrische Form, Exponentialform - Rechnen mit komplexen Zahlen und Funktionen: Ortskurve und Bodediagramm <p>Systemtheoretische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalischer Prozess, technischer Prozess, technisches/dynamische System - Eingangs- und Ausgangsgrößen, Systemgrößen, Systemparameter, Systemanalyse - Übertragungsverhalten (im Zeitbereich), Übertragungsfunktion, insb. Impulsantwort, Sprungantwort und Antwort auf periodische Anregung <p>Lineare, kontinuierliche Systeme im Zeit- und Bildbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellbildung eines Übertragungssystems (Aufstellen der Differentialgleichung), Test- und Antwortfunktion - Linearisierung, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, elementare Übertragungsglieder, Frequenzdarstellung zusammengesetzter Systeme - Umformen von Blockstrukturen - Anwendung der Regeln auf verschiedene Problemstellungen <p>Der Regelkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeitverhalten typischer Regler, Standard-Regelkreis, Regelkreisgleichung, Führungs- und Störverhalten, statisches und dynamisches Verhalten - Synthese von Regelkreisen <p>Stabilität und Reglerentwurf im Zeitbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen eines Regelkreises und Stabilitätskriterien - Bestimmung von Reglerparametern/Einstellregeln
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben- und Materialsammlung als Unterlage für die Vorlesung - Jürgen Bechtloff: Regelungstechnik, Vogel Verlag, Würzburg, 2012, 1. Auflage - Hildebrand Walter: Grundkurs Regelungstechnik, Vieweg + Teubner,

	Wiesbaden, 2009, 2. Auflage
	Große Auswahl an weiterführender Literatur in der Hochschulbibliothek

MA-24: Vertiefung III

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü
Lernziele	<p>Allgemeine Lernziele und Kompetenzen zu den Vertiefungsrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiesystemtechnik - Entwicklung und Konstruktion - Produktion und Management - Virtual Engineering - Werkstofftechnik <p>Energiesystemtechnik Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Energiesysteme, über deren industrielle Verbreitung und über deren Planung, Auslegung und Betrieb. Hierbei hat der Apparate- und Rohrleitungsbau sowie die Gebäudeautomation eine große Bedeutung. Ein Fokus in der Kompetenzvermittlung liegt auf der Technischen Gebäudeausrüstung und der Wärme- wie Kälteversorgung für private, öffentliche und industrielle Komplexe.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planung, Auslegung und Betrieb energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung - Regelung und Steuerung energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen - Auslegung von Apparaten und Rohrleitungen <p>Entwicklung und Konstruktion Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich des modernen, industriellen Produktentwicklungsprozesses und können methodisch strukturiert die Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Prozessen begleiten und vorantreiben. In den Vertiefungsmodulen I und II im 3. und 4. Semester werden die produktionstechnischen Hintergründe und Nebenbedingungen der Konstruktion aufgezeigt und die Kompetenzen in weiterführenden Maschinenelementen verstärkt. Die immer stärker ausgeprägte Digitalisierung, Mechatronisierung und Automatisierung von Produkten und Prozessen wird praxisnah und anhand eines ausgewählten Beispiels vertieft vermittelt und kann von den Studierenden nutzbringend eingesetzt werden.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse im methodischen Produktentwicklungsprozesses - Kompetenzen in der zielgerichteten Auswahl passender Maschinenelemente

	<ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung mechatronischer Systeme und deren Automatisierung - Detaillierte Kenntnisse im Bereich der Fluidenergiemaschinen sowie der Entwicklung von Kunststoffbauteilen und deren Baugruppen <p>Produktion und Management</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Produktionsmethoden und Werkzeugmaschinen und können für unterschiedliche Fertigungsanforderungen die jeweils besten Produktionsprozesse auswählen und umsetzen.</p> <p>Ein besonderer Fokus liegt in der Kompetenzvermittlung der Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung, da diese für die regionale Industrie von großer Bedeutung sind. Weiterführend werden die Elemente der digitalen Produktionsplanung und der virtuellen Prozessentwicklung am Beispiel des Industrie 4.0 Ansatzes vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse in der Produktionsplanung und der Fertigungsautomation - Fundierte Kompetenzen in den Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung - Zielgerichtete Auswahl optimal angepasster Werkzeugmaschinen für unterschiedliche Produktionsprozessentwicklungen - Einsatz von Methoden der virtuellen Prozessplanung und der Methodik des Industrie 4.0 Ansatzes <p>Virtual Engineering</p> <p>Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der Digitalisierung und Virtualisierung aller ingenieurtechnischer Prozesse, wobei der Fokus auf dem virtuellen Produktentstehungsprozesses liegt. Die Studierenden können die modernen digitalen Werkzeuge im Ingenieurwesen, wie z.B. die rechnergestützte Konstruktion und Fertigung (CAD/CAM), die rechnergestützte Simulation und Visualisierung (Cax-Methoden) zielgerichtet und nutzbringend einsetzen. Vertiefte Kompetenzen im Bereich des Systems Engineering, in der Anwendung von KI- und ML-Methoden und in der Umsetzung von Digitalen Zwillingen werden vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse beim Einsatz computergestützter Ingenieurstätigkeiten wie z.B. der rechnergestützten Konstruktion, Simulation und Visualisierung - Fundierte Kompetenzen bei der Umsetzung des virtuellen Produktentwicklungsprozesses in Unternehmen und der Einführung von PLM/PDM Systemen in mittelständischen Firmen - Kenntnisse im Bereich des Model Based System Engineering und der zielgerichteten Anwendung Digitaler Zwillinge in der Produkt- und Prozessentwicklung <p>Werkstofftechnik</p> <p>Kompetenzen:</p>
--	---

	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Werkstoffe und deren zielgerichteten, optimalen Anwendung für unterschiedliche Anforderungen. Weiterführend werden Kompetenzen im Bereich des Leichtbaus, der Oberflächentechnik und der Fügetechnik vermittelt. Lernziele: - Kompetente Auswahl der jeweils an die Anforderungen angepassten Werkstoffe und Werkstoffverfahren - Vertiefte Kenntnisse im Bereich des Leichtbaus, der Oberflächen- und Fügetechnik</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	240,00 h
ECTS	8,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzol	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Computational Structural Mechanics - CSM	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1071
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Systems Engineering	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1072
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Computational Fluid Dynamics - CFD	
Art	Vorlesung/Labor

Nr.	M+V1073
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

MA-25: Wahlmodul

Empfohlene Vorkenntnisse	Die Belegung von Wahlpflichtfächern ist ab dem 4. Semester vorgesehen, da insbesondere in technischen Fächern die Grundlagen aus dem ersten Studienabschnitt vorausgesetzt werden müssen. Ausnahmen hiervon sind in der Liste der Wahlpflichtfächer geregelt.	
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü	
Lernziele	Die Studierenden erhalten die Möglichkeit zur individuellen Profilbildung. Hierzu steht ein breites Angebot von Veranstaltungen aus der Fakultät und aus anderen Studiengängen der Hochschule zur Verfügung. Die Leistungspunkte des Wahlmoduls können bewusst frei konfiguriert werden, um ein aktuelles Angebot zu gewährleisten. So können Spezialgebiete und aktuelle Forschungsthemen der Professoren und Lehrbeauftragten auch in die Profilbildung beim Bachelor-Studierenden einfließen. Qualitätssichernde Einschränkungen in der Konfigurierbarkeit des Wahlmoduls werden über die Liste der Wahlpflichtfächer zu Semesterbeginn bekannt gemacht.	
Dauer	2 Semester	
SWS	18 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	270,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	270,00 h
	Workload:	540,00 h
ECTS	18,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel	
Empfohlenes Semester	6. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Mentorenprogramm	
Art	Seminar/Vorlesung/Praktikum/Projekt
Nr.	M+V1075
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Inhalte: Vorbereitungsphase: - Organisatorische Schulungen - Seminar: Psychologie für Führungskräfte

	<p>- Workshop: E-Learning, Moodle</p> <p>Durchführungsphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Austausch innerhalb der Gruppen, Gruppenarbeit - Mehrere Arbeitstreffen (digital/in Präsenz) - Organisation von Studierendentreffen (Meet & Greet) - Zusammenarbeit zwischen MentorInnen und Studierenden - Selbstständige Tätigkeiten und gemeinsame Aktivitäten - Zusätzliche Konzeptions- und Betreuungsaufgaben in Moodle-Kurs durch Fakultät W <p>Abschlussphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abschlusspräsentation mit Handout - Evaluation des Projektes (Abschlussbericht) <p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p>Die MentorInnen lernen eine Gruppe anzuleiten und zu betreuen. Deren Bedürfnisse sollten dabei erkannt und die Motivation gefördert werden. Dafür werden im Vorfeld alle wichtigen organisatorischen Themen besprochen sowie ein Seminar zum Thema "Psychologie für Führungskräfte" besucht. Durch die Umsetzung im realen Umfeld wird das Verantwortungsbewusstsein gestärkt, die Führungskompetenzen geschult und der Umgang mit regelmäßigem Feedback eingefordert.</p>
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Grundlagen Hocheffizienzfahrzeug	
Art	Seminar
Nr.	M+V2031
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	<p>Die Studierenden wählen und bearbeiten im Team eine zusammenhängende Aufgabe im Projekt "Schluckspecht". Dabei wird jedem Teammitglied eine Aufgabe zugeordnet, die selbstständig zu bearbeiten ist.</p> <p>Die Studierenden lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - in interdisziplinären Teams zu kommunizieren, sich zu organisieren und zu arbeiten. - selbstständig zu arbeiten und Verantwortung für eigene Arbeitsbereiche zu übernehmen. - passende Methoden zur Bearbeitung ihrer Aufgabe auszuwählen und anzuwenden. - Grundkenntnisse des Projektmanagements anzuwenden. - Grundkenntnisse hocheffizienter Antriebe und Fahrzeuge. - Grundkenntnisse des Leichtbaus. - relevante Informationen sammeln, zu bewerten und diese argumentativ zu verteidigen. - ihre fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten an konkreten Aufgabenstellungen zu vertiefen.
Lehrveranstaltungs- sprache	de

Literatur	entsprechend der jeweiligen Teilaufgabe
-----------	---

7. Semester

MA-26: Vertiefung IV

MA-27: Bachelorarbeit

MA-26: Vertiefung IV

Empfohlene Vorkenntnisse	
Lehrform	Vorlesung/Labor/Seminar/Ü
Lernziele	<p>Allgemeine Lernziele und Kompetenzen zu den Vertiefungsrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiesystemtechnik - Entwicklung und Konstruktion - Produktion und Management - Virtual Engineering - Werkstofftechnik <p>Energiesystemtechnik Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Energiesysteme, über deren industrielle Verbreitung und über deren Planung, Auslegung und Betrieb. Hierbei hat der Apparate- und Rohrleitungsbau sowie die Gebäudeautomation eine große Bedeutung. Ein Fokus in der Kompetenzvermittlung liegt auf der Technischen Gebäudeausrüstung und der Wärme- wie Kälteversorgung für private, öffentliche und industrielle Komplexe.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planung, Auslegung und Betrieb energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen der Technischen Gebäudeausrüstung - Regelung und Steuerung energietechnischer sowie klimatechnischer Anlagen - Auslegung von Apparaten und Rohrleitungen <p>Entwicklung und Konstruktion Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich des modernen, industriellen Produktentwicklungsprozesses und können methodisch strukturiert die Entwicklung und Konstruktion von Produkten und Prozessen begleiten und vorantreiben. In den Vertiefungsmodulen I und II im 3. und 4. Semester werden die produktionstechnischen Hintergründe und Nebenbedingungen der Konstruktion aufgezeigt und die Kompetenzen in weiterführenden Maschinenelementen verstärkt. Die immer stärker ausgeprägte Digitalisierung, Mechatronisierung und Automatisierung von Produkten und Prozessen wird praxisnah und anhand eines ausgewählten Beispiels vertieft vermittelt und kann von den Studierenden nutzbringend eingesetzt werden.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse im methodischen Produktentwicklungsprozesses - Kompetenzen in der zielgerichteten Auswahl passender Maschinenelemente <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung mechatronischer Systeme und deren Automatisierung - Detaillierte Kenntnisse im Bereich der Fluidenergiemaschinen sowie der Entwicklung von Kunststoffbauteilen und deren Baugruppen

	<p>Produktion und Management</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über moderne Produktionsmethoden und Werkzeugmaschinen und können für unterschiedliche Fertigungsanforderungen die jeweils besten Produktionsprozesse auswählen und umsetzen. Ein besonderer Fokus liegt in der Kompetenzvermittlung der Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung, da diese für die regionale Industrie von großer Bedeutung sind. Weiterführend werden die Elemente der digitalen Produktionsplanung und der virtuellen Prozessentwicklung am Beispiel des Industrie 4.0 Ansatzes vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse in der Produktionsplanung und der Fertigungsautomation - Fundierte Kompetenzen in den Fertigungsverfahren Füge- und Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung - Zielgerichtete Auswahl optimal angepasster Werkzeugmaschinen für unterschiedliche Produktionsprozessentwicklungen - Einsatz von Methoden der virtuellen Prozessplanung und der Methodik des Industrie 4.0 Ansatzes <p>Virtual Engineering</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der Digitalisierung und Virtualisierung aller ingenieurtechnischer Prozesse, wobei der Fokus auf dem virtuellen Produktentstehungsprozesses liegt. Die Studierenden können die modernen digitalen Werkzeuge im Ingenieurwesen, wie z.B. die rechnergestützte Konstruktion und Fertigung (CAD/CAM), die rechnergestützte Simulation und Visualisierung (Cax-Methoden) zielgerichtet und nutzbringend einsetzen. Vertiefte Kompetenzen im Bereich des Systems Engineering, in der Anwendung von KI- und ML-Methoden und in der Umsetzung von Digitalen Zwillingen werden vermittelt.</p> <p>Lernziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefte Kenntnisse beim Einsatz computergestützter Ingenieurstätigkeiten wie z.B. der rechnergestützten Konstruktion, Simulation und Visualisierung - Fundierte Kompetenzen bei der Umsetzung des virtuellen Produktentwicklungsprozesses in Unternehmen und der Einführung von PLM/PDM Systemen in mittelständischen Firmen - Kenntnisse im Bereich des Model Based System Engineering und der zielgerichteten Anwendung Digitaler Zwillinge in der Produkt- und Prozessentwicklung <p>Werkstofftechnik</p> <p>Kompetenzen: Die Studierenden erlagen vertiefte Kenntnisse über moderne Werkstoffe und deren zielgerichteten, optimalen Anwendung für unterschiedliche Anforderungen. Weiterführend werden Kompetenzen im Bereich des Leichtbaus, der</p>
--	--

	Oberflächentechnik und der Füge-technik vermittelt. Lernziele: - Kompetente Auswahl der jeweils an die Anforderungen angepassten Werkstoffe und Werkstoffverfahren - Vertiefte Kenntnisse im Bereich des Leichtbaus, der Oberflächen- und Füge-technik	
Dauer	1 Semester	
SWS	8 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	120,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	120,00 h
	Workload:	240,00 h
ECTS	8,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP		
Modulverantwortung		
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Computational Structural Mechanics - CSM	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1071
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Systems Engineering	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1072
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Computational Fluid Dynamics - CFD	
Art	Vorlesung/Labor
Nr.	M+V1073
SWS	4,00 SWS
Lerninhalt	
Lehrveranstaltungs-sprache	de

sprache	
Literatur	

MA-27: Bachelorarbeit

Empfohlene Vorkenntnisse	Die Lehrinhalte des Hauptstudiums sind Voraussetzung zur erfolgreichen Bearbeitung der Bachelorarbeit.	
Lehrform	Wissenschaftl. Arbeit/Sem	
Lernziele	<p>In dem Modul wird die eigenständige Bearbeitung eines Themas aus dem Maschinenbau verlangt. Die Inhalte des Studiums gelangen hier zu einer umfassenden Form der Anwendung. Es kann sich um eine eigenständige Bearbeitung eines Problems aus der Praxis handeln oder der Teilarbeit aus dem Arbeitsfeld eines Teams, wobei der Anteil des eigenen Beitrags klar ersichtlich sein muss.</p> <p>Das Kolloquium dient der Präsentation der erzielten Resultate sowie der Beschreibung und Durchführung des eigenständigen Projekts.</p> <p>Die Bachelor-Arbeit soll zeigen, dass innerhalb einer vorgegebenen Frist ein maschinenbauliches Problem aus Entwicklung, Produktion oder Anwendung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeitet werden kann. Die Bachelor-Arbeit stellt damit den "krönenden" Abschluss des Studiums dar und wird mit einem 20-minütigen Vortrag im Kolloquium präsentiert.</p>	
Dauer	1 Semester	
SWS	2 SWS	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	30,00 h
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	390,00 h
	Workload:	420,00 h
ECTS	14,00 ECTS	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	<p>Bachelor-Thesis: Abschlussarbeit; Gewichtung: 12/14 der Modulnote Kolloquium: Referat; Gewichtung: 2/14 der Modulnote Regelungen zum gemeinsamen Kolloquium</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es findet am letzten Vorlesungstag (in der Regel Freitag) in jedem Semester das gemeinsame Abschlusskolloquium MA statt (Ende Januar/ Ende Juni oder Anfang Juli). An diesem Tag entfallen die Vorlesungen des 7. Fachsemesters. Die Anmeldung erfolgt im Studierendensekretariat. - Verlängert dieser Termin das Studium einzelner Studierender in erheblichem Maß, oder kann sich der Firmenbetreuer den Tag des Abschlusskolloquiums nicht einrichten, findet der Abschlussvortrag nach individueller Absprache mit dem betreuenden Professor, dem Firmenbetreuer und dem Studiendekan statt. Dieser individuelle Termin muss dem Prüfungssekretariat angezeigt werden und soll die Ausnahme darstellen. 	
Modulverantwortung	Prof. Dr.-Ing. Christian Wetzel	
Empfohlenes Semester	7. Semester	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	Bachelor MA - Hauptstudium	

LEHRVERANSTALTUNG: Bachelor-Thesis	
Art	Wissenschaftl. Arbeit
Nr.	M+V1059
SWS	0,00 SWS
Lerninhalt	Schriftliche Dokumentation der Bachelorarbeit im Umfang von nicht mehr als 100 Seiten und mündliche Präsentation der Bachelorarbeit in einem abschließenden Kolloquium.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	

LEHRVERANSTALTUNG: Kolloquium	
Art	Seminar
Nr.	M+V1060
SWS	2,00 SWS
Lerninhalt	Fachvortrag: Vortrag zu dem Bachelor-Arbeitsthema im Umfang von 15 Minuten mit anschließender Diskussion. Eine Gesamtzeit von 20 Minuten sollte in der Regel nicht überschritten werden.
Lehrveranstaltungs- sprache	de
Literatur	- entsprechende weiterführende Literatur wird angegeben, (2000) - Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, J. W. Seifert (GABAL Verlag GmbH, 2000)